

**UTILIZACIÓN DE LOS JUEGOS COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA
POTENCIAR EL PROCESO DE LA SOLUCIÓN DE ECUACIONES DE PRIMER
GRADO CON UNA INCÓGNITA**

TATIANA DE JESÚS DE ALBA GUTIÉRREZ

Trabajo de Grado para optar por el Título de
Magister en Educación con Énfasis en Pensamiento Matemático

Director

Rafael Escudero Trujillo (PhD)

Docente de Seminario de Práctica Pedagógica

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN PENSAMIENTO MATEMÁTICO
BARRANQUILLA, ATLÁNTICO
2017

"Los juegos son la forma más elevada de la investigación".

Albert Einstein

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico en primer lugar a Dios, quien estuvo iluminando en todo momento y dando la inspiración para llevar a cabo. A mi esposo e hijos: Luis, Madeleine y Luis Alfonso, por su paciencia y apoyo incondicional.

A la comunidad educativa de la Institución Educativa Distrital Lestonnac, por su disposición y colaboración para la ejecución del proyecto, ofreciéndome los espacios necesarios para realizar las actividades.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por su asistencia divina. A mi familia por su apoyo incondicional, a mis compañeros por las experiencias que compartimos y que posibilitaron mi crecimiento personal y profesional. A mis profesores de la maestría, especialmente del énfasis quienes aportaron mucho a mis conocimientos. Al asesor del proyecto Rafael Escudero Trujillo (PhD), por su dedicación y orientación con la calidad humana que lo caracteriza. A Fundación Universidad del Norte por aportar a nuestra formación docente. Al Ministerio de Educación Nacional por permitirme hacer parte de este proceso.

Tabla de contenido

ÍNDICE DE TABLAS	vii
INTRODUCCIÓN	1
1. AUTOBIOGRAFÍA	2
2. AUTO DIAGNÓSTICO DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.1. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica.....	4
2.2. Planteamiento del Problema	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	9
4. OBJETIVOS.....	11
4.1. Objetivo General.....	11
4.2. Objetivos Específicos	11
5. MARCO TEÓRICO.....	12
5.1. Marco Legal.....	12
5.1.1. Pensamiento Variacional	12
5.1.2. Competencias Matemáticas	13
5.2. Fundamento Disciplinar	14
5.2.1. Historia De Las Ecuaciones Lineales	14
5.2.2. El Concepto de Ecuación Lineal	15
5.3. Fundamentos Pedagógicos	16
5.3.1. Secuencia didáctica	17
5.3.2. Representaciones Semióticas.....	17
5.3.4. Resolución de problemas.....	18
5.3.5. El Juego	19

5.3.5.1. Tipos de Juegos	19
5.3.6. Mentefacto Conceptual.....	20
7. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	22
7.1. Contexto de Aplicación	22
7.2. Planeación De La Innovación.....	24
7.3. Evidencias de la Aplicación de la propuesta de innovación.....	31
8. RESULTADOS	32
8.1. Análisis De Resultados Del Pre Test.....	33
8.2. Análisis De Resultados Del Post -Test	42
8.3. Comparación de Resultados Pre test – Pos test	47
9. REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA.....	52
10. CONCLUSIONES	54
11. RECOMENDACIONES	56
12. REFERENCIAS	57
13. ANEXOS: COLECCIÓN DE EVIDENCIAS	58

Índice de Tablas

TABLA 1 PASATIEMPOS MATEMÁTICOS CON ECUACIONES.	26
TABLA 2 ROMPECABEZAS BLANCO	29
TABLA 3 DOMINÓ DE ECUACIONES	30
TABLA 4 RÚBRICA PARA EVALUAR EL PRE TEST – POS TEST	33
TABLA 5 RESULTADO INDIVIDUAL DEL PRE TEST.....	34
TABLA 6 RESULTADO INDIVIDUAL DEL POS TEST.....	35
TABLA 7 USO DE LAS VARIABLES PRESENTADAS EN LAS EXPRESIONES.....	37
TABLA 8 UTILIZACIÓN DEL PROCESO CORRECTO PARA RESOLVER ECUACIONES.....	39
TABLA 9 USO DE ECUACIONES EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE APLICACIÓN	40
TABLA 10 USO DE LAS VARIABLES PRESENTADAS EN LAS ECUACIONES	42
TABLA 11 UTILIZACIÓN DEL PROCESO CORRECTO PARA RESOLVER ECUACIONES	44
TABLA 12 USO DE ECUACIONES EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE APLICACIÓN	45
TABLA 13 RESULTADO GLOBAL DEL PRE TEST – POS TEST	50

Introducción

Las Matemáticas han sido y serán una disciplina fundamental en la vida del ser humano. Tan útil, que está inmersa en todas las situaciones de la vida cotidiana, algunas veces se hace invisible y otras tan evidente como es el caso de la escuela, en donde cada día nuestros estudiantes están aprendiendo cosas nuevas para ellos en relación con sus conocimientos.

Mantener en nuestros estudiantes la motivación es una tarea muy importante para lograr que alcancen las metas que tanto ellos como sus maestros nos proponemos al iniciar este proceso.

Los juegos han sido una actividad que desde muchos años atrás, el hombre ha venido utilizando para relacionarse con los demás, sabemos que hay juegos solo de entretenimiento, otros para desarrollar habilidades varias tanto intelectuales como sociales y en las escuelas ha sido una herramienta muy utilizada para enseñar a los niños sus primeros conocimientos en la vida y en la escuela.

Estas herramientas, poco a poco se han venido implementando para mantener la atención de los estudiantes y en general, mediante la implementación de actividades lúdicas, mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

La presente propuesta de innovación busca que los estudiantes se diviertan aprendiendo y ejercitando la solución de ecuaciones lineales con una incógnita, con el fin de potenciar en las estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Distrital Lestonnac, habilidades en la solución de ecuaciones lineales con una incógnita a través de la utilización de una variedad de juegos en los que se puedan integrar con sus compañeras y de esta manera, aportar lo que logren aprender a aquellas compañeras que presenten dificultades.

1. Autobiografía

Mi nombre es Tatiana de Jesús De Alba Gutiérrez, segunda entre cuatro hermanos, de familia humilde. Casada, con dos hijos de 8 y 3 años. Nacida en el municipio de Galapa, ubicado a 10 minutos al sur de Barranquilla, y donde he vivido todo el tiempo. Cursé la escuela primaria y bachillerato en mi municipio, en la hoy Institución Educativa Francisco de Paula Santander.

Finalicé mis estudios de media vocacional en el año de 1993, bachiller en Artes Aplicadas y con una gran inclinación hacia este campo, pero mi afinidad por los números y mi dedicación y paciencia al momento de explicar a otros, además de los pocos recursos para estudiar una carrera en esta línea, me llevaron a inscribirse en la Universidad del Atlántico, con un buen puntaje en las pruebas ICFES, para estudiar la Licenciatura en Matemáticas. De donde egresé en el año 2001.

Durante mis estudios en la Universidad tuve la oportunidad de ejercer mi labor docente en instituciones pequeñas y en el año 2000 ingresé al Centro Educativo Mixto de Galapa, el único establecimiento educativo de carácter privado que funciona en este municipio con los tres niveles académicos, en el año 2006, laboré como docente del área de Física en la Escuela Normal Superior Santa Teresita de Sabanalarga, ya en el año 2005 había participado en el concurso de docentes para el distrito, a finales del año 2006 realicé toda la gestión para ingresar a la planta docente del distrito de Barranquilla, quedé ubicada por la Secretaría de Educación Distrital en la Institución Educativa Distrital Lestonnac, donde inicialmente orienté las asignaturas de Matemáticas, Geometría y Estadística en 6° y 9° grado, Estadística en 10° y 11°. Actualmente oriento esta área en el grado 8°, así como la Física en 10° y 11°.

En el año 2015, tuve la oportunidad de ser beneficiaria de las becas a la excelencia docente que ofreció el Ministerio de Educación Nacional a los docentes de algunas instituciones. Lo que me motivó a estudiar la Maestría, fue el deseo de cualificar mi práctica

de aula para orientar a las estudiantes en la enseñanza de las Matemáticas de tal manera que puedan desarrollar habilidades en el pensamiento matemático a través de la implementación de estrategias pedagógicas y herramientas. Al ingresar a la Maestría, tenía la expectativa de ampliar mis conocimientos en cuanto al ejercicio de la práctica de aula y enfatizar en las fortalezas y debilidades de tal manera que se pudieran afianzar y proponer mejoras respectivamente, además tenía la inquietud de compartir experiencias con los docentes de las diversas instituciones y con esto enriquecer mi proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula.

Personalmente me describo como una persona humana, responsable, atenta, perseverante, paciente, amorosa. Como profesional me considero una persona perseverante, que le gusta estar formándose, abierta al cambio, dispuesta, dedicada a lo que hace y con mucho deseo de dar lo mejor de mí para el beneficio de otro.

Mis expectativas frente al inicio de la maestría han evolucionado en la búsqueda de ir poniendo en práctica aquello que desde el área es pertinente aplicar, continúo con el deseo de actualizarme, leer, aprender todo aquello que le permita seguir dando lo mejor de mí a mis estudiantes para elevar su nivel académico, así como su calidad de vida.

Considero que durante la experiencia de la maestría no he tenido retrocesos en cuanto al quehacer pedagógico, he desaprendido algunos aspectos que he mejorado frente al saber pedagógico, metodológico y disciplinar. Gracias a esto he podido realizar aportes para el mejoramiento de la enseñanza del área de matemáticas en mi institución lo que ha permitido que las estudiantes tengan una visión diferente del estudio del área en los diferentes niveles de enseñanza.

Ha sido un logro para mí el poder realizar esta maestría que me ha permitido crecimiento personal y profesional en cuanto a la reflexión de mi práctica, la implementación de diferentes estrategias para lograr una mejor enseñanza del área de Matemáticas en la escuela.

La realización de un proyecto de innovación pedagógica será el punto de partida para continuar investigando en el aula y buscando las estrategias de enseñanza que propicien un aprendizaje significativo en mis estudiantes, que ellas puedan ver su aplicabilidad no solo en la escuela sino en su medio.

2. Auto Diagnóstico De La Práctica Pedagógica Y Planteamiento Del Problema

2.1. Autodiagnóstico De La Práctica Pedagógica

La habilidad matemática es la actividad para operar con objetos reales o ideales y sus representaciones. Así, la formación de habilidades matemáticas se realiza sobre la estructura de la actividad matemática, sobre sistemas de acciones y operaciones en una actuación del sujeto donde su disposición y actitud en el manejo de sistemas de conocimientos (Ortiz, 2015).

Las competencias matemáticas se evidencian por medio del desempeño que tenga el estudiante en este campo, se pueden definir éstas como la capacidad para solucionar problemas, organizar información y manejar procesos. Lo anterior se realiza dentro de variados contextos dentro y fuera de las matemáticas.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos / Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (OCDE/PISA) define la competencia matemática como la *“capacidad para identificar y entender el rol que juega la matemática en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”* (PISA, 2006). El dominar la Competencia Matemática atañe a las capacidades de análisis, razonamiento y comunicación de manera eficaz de sus ideas y a la vez plantear, formular, resolver e interpretar actividades matemáticas desde diversos contextos (Ortiz, 2015).

Ha sido un problema que se ha venido mostrando repetidamente por diversas pruebas internacionales, el bajo nivel en las matemáticas presentado por los estudiantes de la educación básica en Latinoamérica. dentro de estas pruebas está la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes), la cual se realiza cada trianualmente con el objetivo de medir los conocimientos y habilidades de estudiantes promedio de 15 años en

todo el mundo para las matemáticas, ciencias y comprensión lectora. De la prueba realizada en la emisión 2012 en la cual participaron 8 países latinoamericanos, reflejó que todos estuvieron ubicados en el 25% de más bajo rendimiento, Colombia se ubicó en el puesto 59 en matemáticas entre 65 países participantes. En el año 2015 Colombia ocupó el lugar número 62 entre 72 países participantes (MEN, 2016a).

Otra prueba reciente que tiene por objetivo medir el desempeño de los estudiantes en Matemáticas y Lenguaje, en tercero y adicionalmente ciencias naturales en sexto grado, es la prueba LLECE (Estudio Regional Comparativo y Explicativo) , realizado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación; ubica a Colombia para tercer grado levemente por debajo de la media mientras que para sexto grado estuvo levemente por encima de la media regional, ubicándose en el nivel dos de la prueba (Moreno, 2016).

La educación matemática en Colombia ha venido siendo una de las mayores debilidades que han presentado los estudiantes desde hace mucho tiempo. Recientemente esta debilidad se ha hecho visible en los resultados arrojados por los estudiantes en la prueba PISA realizada por una muestra de 9° y 10°, aunque se ha visto un avance año tras año durante los últimos 5, tal como se ve reflejado en dicha prueba en el año 2015, se ha mantenido en lugares bajos con relación a otros países que presentan la prueba.

La prueba muestra que Colombia ha avanzado 20 puntos en el año anterior, lo cual la posiciona como el séptimo país en mostrar un progreso en esta disciplina. Esto refleja la debilidad que presentan los jóvenes colombianos en la aplicación de las competencias matemáticas a diversas situaciones del entorno.

Analizando desde un punto más limitado cabe anotar que el desempeño de los estudiantes a nivel departamental, se evidencia una variación positiva al comparar los resultados de la prueba Saber de los años 2014 y 2015, estos resultados se mantienen por encima del nivel nacional en tercer grado, pero por debajo del mismo en 5° y 9° grado. Esto muestra que los estudiantes en el departamento a pesar de mostrar avances en el desempeño realizado en la prueba, mantienen un manejo de competencias más bajo que en nuestro país.

A nivel de la entidad territorial, Barranquilla, se puede anotar que tuvo una variación positiva al comparar resultados de los años 2014 y 2015, adicionalmente los resultados se

mantienen por encima del nivel nacional. Esto muestra que desde la entidad territorial se viene realizando un trabajo por parte de las escuelas para que los estudiantes superen los desempeños alcanzados en las pruebas nacionales.

Durante mucho tiempo, la enseñanza del área de Matemáticas ha sido compleja ya que no se ofrecían a los estudiantes diversas herramientas que los motivaron a aprenderla, de allí que muchos de los que iniciaban su estudio la veían como un área difícil y que carecía de utilidad en su vida, y por esta razón había la tendencia de aprenderla de manera mecánica y repetitiva.

Desde el ámbito institucional se evidencia que en los grados tercero, quinto y noveno se presenta una disminución en los resultados en los años 2014 a 2015; partiendo de resultados obtenidos en la prueba saber por las estudiantes de grado 9º, se puede notar que el 55% de las estudiantes evaluadas mostraron dificultades en la competencia comunicación matemática, ya que este porcentaje no contestó correctamente las preguntas corresponden a esta competencia, la mayoría de las estudiantes se concentran en un nivel mínimo. En tanto que para la competencia Razonamiento Matemático el 50% de las estudiantes mostraron debilidades, reflejando también un nivel mínimo en esta competencia. En la competencia Resolución de problemas, se muestra que el 55% de las estudiantes no respondieron correctamente las preguntas que daban cuenta del desarrollo de esta competencia presentándose igualmente un nivel mínimo. Lo anterior muestra la gran debilidad que presentan las estudiantes en este campo.

Adicionalmente se puede observar que el 68% de los estudiantes no reconoce el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos ni identifica expresiones numéricas y algebraicas equivalente, el 77% de los estudiantes no verifica conjeturas acerca de los números reales, usando procesos inductivos y deductivos desde el lenguaje algebraico, el 56% de los estudiantes no interpreta ni usa expresiones algebraicas equivalentes (MEN, 2016b).

Lo anterior muestra que la gran mayoría de las estudiantes en el área de matemáticas no tiene la capacidad de resolver problemas matemáticos, esto es debido a la manera como los docentes de matemáticas hemos venido orientando los procesos de enseñanza-aprendizaje en

las estudiantes y la manera de llevar a la práctica los conocimientos desarrollados en cada evento pedagógico. Es de anotar que, aunque los resultados disminuyeron, el gran porcentaje de estudiantes se mantiene en los niveles mínimo y satisfactorio; mostrando fortalezas en las competencias de Comunicación, representación y modelación y Planteamiento y resolución de problemas; y debilidades en la competencia de Razonamiento y argumentación.

Desde la escuela se observa que a nivel general las estudiantes presentan una serie de dificultades influenciadas por el entorno, ya que el sector en el que se encuentra inmersa la Institución Educativa es vulnerable, debido a la inseguridad a causa de la presencia de pandillas, atracos, drogadicción, violencia intrafamiliar y muchas de las niñas, dentro de sus familias y vecindario, experimentan estas situaciones. Esto ocasiona que en el colegio se observen, con poca frecuencia, situaciones convivenciales como consecuencia de ello.

En la institución se maneja este tipo de situaciones a través de procedimientos propuestos en el manual de convivencia de acuerdo con las implicaciones: Llamado de atención, descargo de las estudiantes involucradas, citación a padres de familia, reparación de la falta, suspensión. En general el aspecto convivencial de la institución es bueno ya que se da la oportuna intervención de los docentes.

2.2. Planteamiento Del Problema

En la Institución Educativa Distrital Lestonnac, se observa que las estudiantes al llegar a octavo grado e iniciar sus clases de matemáticas muchas responden que es una “materia difícil”, porque se lo han dicho personas que ya pasaron por allí y cuya experiencia no es buena con el tema en cuestión, sin embargo, otras afirman que sus familias le han dicho que es fácil de aprender y que deben estar muy concentradas si quieren comprenderlo.

En el campo de la solución de ecuaciones les cuesta mucho ya que para ellas es difícil llevar situaciones de su entorno al lenguaje matemático y tratar de dar soluciones desde esta óptica. Es por esta razón que se ve la necesidad de utilizar una herramienta que permita desarrollar en las estudiantes habilidades para solucionar situaciones que requieran de la aplicación de las ecuaciones lineales y que sea punto de partida para aplicarlo en otras

circunstancias.

Ante estas situaciones se formula el siguiente interrogante:

¿De qué manera los juegos potencian habilidades en la solución de ecuaciones de primer grado en estudiantes de octavo grado?

3. Justificación

La matemática es una de las disciplinas transversales al proceso educativo del ser humano, ya que en ella se involucran diferentes saberes y competencias que se desarrollan durante toda la vida, no solamente en la escuela. En su estudio, bajo los criterios propuestos a nivel nacional sabemos que se conforma por los pensamientos numérico, variacional, geométrico, métrico y aleatorio, de los cuales uno de los más prolongados y necesario como base en el proceso académico es el pensamiento variacional y sistemas algebraicos.

Esta propuesta es RELEVANTE porque con la innovación se busca que las estudiantes tengan una manera “divertida” de aprender álgebra, específicamente ecuaciones lineales, en aras de llevar esta estrategia a la enseñanza de las matemáticas a nivel general; además de motivarlas a la búsqueda de sus conocimientos de manera autónoma, así como potenciar en ellas la creatividad no solo desde el área sino de manera integral. De esta manera se pretende elevar los desempeños alcanzados por la institución desde el área de matemáticas y que puedan desenvolverse en diversas situaciones de su cotidianidad.

Es PERTINENTE porque con los aportes recibidos desde los estudios de la Maestría ha permitido detectar cuáles son las fortalezas y debilidades en la ejecución desde la práctica docente para poder reevaluar herramientas didácticas y metodologías que permitan fortalecer saberes y competencias, buscando no solo buenos resultados sino también el desarrollo de competencias y habilidades, adicionalmente es una oportunidad de continuar realizando investigación desde el aula para plantear acciones de mejora en miras a fortalecer las habilidades y competencias en el aula y fuera de ella, tanto en situaciones propias de la matemática como en otros contextos. Adicionalmente, a partir de esta propuesta se ofrece una alimentación bibliográfica a la Universidad, ya que éste permite hacer un aporte a la base de datos bibliográficas con el fin de brindar a la comunidad Universitaria en general información de interés para las investigaciones y propuestas futuras, relacionadas con el énfasis de Pensamiento Matemático.

Es VIABLE ya que la institución propicia infraestructura, recursos y espacios para su aplicación; así como el apoyo por parte de la comunidad educativa en general desde el recurso humano principal como son las estudiantes, docentes, administrativos que propician el desarrollo de las actividades durante la ejecución de este proyecto de innovación, finalmente se puede afirmar que se cuenta con el tiempo suficiente para desarrollar las actividades.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Potenciar habilidades en la solución de ecuaciones de primer grado a través de los juegos en las estudiantes de octavo grado.

4.2. Objetivos Específicos

4.2.1. Potenciar a través del juego el uso de las variables presentadas en las expresiones verbales.

4.2.2. Potenciar a través del juego el proceso correcto para resolver ecuaciones.

4.2.3. Potenciar a través del juego el uso la variable presentada y resolver las ecuaciones.

5. Marco Teórico

5.1. Marco Legal

En los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998), se hace énfasis en los conocimientos básicos de saber matemático dividido en cinco grupos llamados pensamientos: numérico y sistemas numéricos; espacial y sistemas geométricos; métrico y sistemas de medidas; aleatorio y los sistemas de datos y finalmente variacional y sistemas algebraicos y analíticos

5.1.1. Pensamiento Variacional

Desde los Estándares Básicos de Competencias se define el pensamiento variacional:

“Este tipo de pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos. Uno de los propósitos de cultivar el pensamiento variacional es construir desde la Educación Básica Primaria distintos caminos y acercamientos significativos para la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para el aprendizaje con sentido del cálculo numérico y algebraico y, en la Educación Media, del cálculo diferencial e integral. Este pensamiento cumple un papel preponderante en la resolución de problemas sustentados en el estudio de la variación y el cambio, y en la modelación de procesos de la vida cotidiana, las ciencias naturales y sociales y las matemáticas mismas” (MEN, 2006).

Para desarrollar el pensamiento variacional es necesario llevar un proceso adecuado y respetando el ritmo de trabajo de los estudiantes ya que es un proceso lento y complejo, a partir de la variedad de representaciones matemáticas, desde las cuales se entra en contacto con situaciones de variación y dependencia en la resolución de situaciones problema.

Este pensamiento se desarrolla desde los primeros grados en un nivel muy básico y se

debe ir profundizando a medida que se avanza en los grados. Al llegar a octavo grado, se hace abstracto este pensamiento ya que las situaciones se representan todas a partir de la utilización de símbolos matemáticos como variables y expresiones algebraicas en general.

5.1.2. Competencias Matemáticas

Entiéndase por competencias el “*conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores*” (MEN, 2006).

Esta definición de competencias implica que su aprendizaje sea significativo, teniendo claro que éstas se desarrollan de manera progresiva y en el contexto institucional.

Se pueden precisar algunos procesos generales presentes en toda la actividad matemática que explicitan lo que significa ser matemáticamente competente:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas.
- Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; para utilizar y transformar dichas representaciones y, con ellas, formular y sustentar puntos de vista.
- Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.
- Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. Así se vincula la habilidad procedimental con la comprensión conceptual que fundamenta esos procedimientos (MEN, 2006).

Por lo anterior, se realizan diferentes actividades enfocadas a fortalecer tales competencias, en este caso las competencias a desarrollar son específicamente la comunicación matemática y el razonamiento, para llegar a un nivel más completo como lo es el planteamiento y resolución de problemas.

5.2. Fundamento Disciplinar

5.2.1. Historia De Las Ecuaciones Lineales

La historia de las ecuaciones data del siglo 2000 a 600 a.C., cuando en Babilonia se hacía uso de tablillas elaboradas en arcilla en donde registraban sus actividades cotidianas. Existen aproximadamente 180 tablillas que contienen problemas relacionados con el comercio, herencias, etc. Cerca de la mitad de estos problemas son de carácter aritmético o algebraico y geométrico. La solución de estos problemas lleva a muchas veces a resolver problemas relacionados con lo que hoy conocemos como ecuaciones. Se hacía uso de sólo dos símbolos para la representación de los números, en el sistema de numeración sexagesimal, tanto posicional como aditivo. La tabla YBC 4652 (propiedad hoy de la Universidad de Yale, USA) contiene 22 problemas organizados según el grado de dificultad en los cuales se observan las respuestas de los problemas sin ningún comentario. El objetivo de tales problemas es determinar el peso de cada piedra y esto daba origen a una ecuación de primer grado.

En los egipcios las informaciones sobre las actividades matemáticas se encuentran el Papiro de Rhind o de Almes. Se trabajaba en un sistema de numeración decimal y se utilizaban signos especiales para representar los dígitos. Los problemas que planteaban eran de tipo aritmético y algebraico. En éstos últimos no relacionaban con objetos concretos, sino que fueron semejante a la resolución de ecuaciones. El valor desconocido en este tipo de problemas se le denominaba “aha” o montón. El método empleado para la resolución de este tipo de situaciones es el conocido hoy como “Método de la falsa posición” que consiste en tomar un valor concreto para la incógnita, probamos con él y si se verifica la igualdad ya tenemos la solución, si no, mediante cálculos obtendremos la solución exacta. (Dalcín & Olave, 2007).

Seguidamente se fue introduciendo en Grecia, donde se utilizaron métodos y signos jeroglíficos y en China donde se plantearon diversos métodos para su solución. En Grecia no

se le dio tanta importancia al estudio de las ecuaciones ya que su principal preocupación fue el estudio de la geometría.

Sin embargo, Diofanto de Alejandría en el siglo III, en su publicación de Aritmética trató de forma precisa las ecuaciones de primer grado. Utilizó como símbolo algebraico para la incógnita la primera sílaba de la palabra griega *arithmos*, que significa número. Utilizó una notación rudimentaria y poco elegante, sin embargo, es considerado como uno de los precursores del álgebra moderna.

En 1557 el matemático inglés Robert Recorde inventó el símbolo de la igualdad, = y en 1591 el matemático francés François Viète (1540-1603) desarrolló una notación algebraica muy cómoda, representaba las incógnitas con vocales y las constantes con consonantes.

Se sabe que dentro del estudio del álgebra en la básica secundaria, y específicamente las ecuaciones, se han basado en el aprendizaje mecánico de reglas para manejar símbolos y que por lo general no se les ha dado un significado. Son pocas y recientes las maneras de innovar sobre las enseñanzas de las matemáticas utilizando diversos recursos y por lo tanto es necesario ofrecer otras maneras de enseñanza del álgebra, buscando que ésta sea agradable y fácil para las estudiantes.

5.2.2. El Concepto de Ecuación Lineal

Moreno (1997) define la ecuación lineal de la siguiente manera:

“Una ecuación de primer grado (ecuación lineal) es una expresión que en lenguaje simbólico se presenta en la forma

$$ax + b = c$$

donde x es la expresión de las incógnitas y a, b y c son constantes. Los términos ax + b están relacionados por medio de la operación adición. Para reconocer una ecuación lineal como tal, es necesario partir de los conceptos de igualdad y de incógnita bajo diferentes representaciones gráficas y simbólicas” (Moreno & Cobo, 1997).

Generalmente, se define una ecuación como una igualdad entre dos cantidades que contienen una o más variables y que son verdaderas para uno o más valores de la variable.

Dicha variable en la ecuación recibe el nombre de incógnita. Resolver una ecuación consiste en encontrar el valor de la incógnita que hace verdadera la igualdad, estas soluciones reciben el nombre de raíces.

En una ecuación se pueden identificar dos miembros que, tradicionalmente se les ha llamado miembro de la izquierda o primer miembro y miembro de la derecha o segundo miembro, teniendo en cuenta la posición relativa al signo igual que ocupan las expresiones algebraicas.

Cuando en la ecuación la variable presenta al uno como único exponente se dice que la ecuación es lineal o de primer grado.

Para resolver este tipo de ecuaciones si tiene en cuenta la propiedad uniforme de las igualdades que nos afirma:

- Si $a = b$, entonces $a + c = b + c$
- Si $a = b$, entonces $a - c = b - c$
- Si $a = b$, entonces $ac = bc$
- Si $a = b$, entonces $a/c = b/c$

A partir de la anterior situación se origina un método para resolver ecuaciones más práctico llamado transposición de términos en el cual cada término que se va a pasar para el otro lado de la igualdad, debe realizar la operación opuesta, así si está sumando, pasa a restar; multiplicando, a dividir, etc.

El uso de las ecuaciones de ha dado para resolver situaciones en las que se requiere de una matemática básica para solucionar. Proponiendo situaciones y a partir de ellas se plantean expresiones para que, a partir de los procedimientos apropiados, se encuentre el valor de la incógnita correspondiente.

5.3. Fundamentos Pedagógicos

A partir del problema se ve la necesidad de reafirmar la aplicación de estrategias para la

enseñanza de las matemáticas a partir de las dificultades que presentan las estudiantes en habilidades del área.

Para hacer una descripción de los aspectos se parte de la pregunta: ¿De qué manera los juegos potencian habilidades en la solución de ecuaciones de primer grado en estudiantes de octavo grado?

Para elevar el nivel de los estudiantes en las competencias involucradas es necesario implementar actividades que busquen desarrollar habilidades y para ello es importante tener claro los conceptos involucrados en estas situaciones, para fortalecer las estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales.

5.3.1. Secuencia didáctica

La Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani plantea, desde su propuesta de modelo pedagógico, cuatro etapas para desarrollar una secuencia didáctica en la enseñanza-aprendizaje por competencias, dichas etapas son: Inicio, donde se da a conocer a los estudiantes el propósito y la importancia de las actividades que se van a desarrollar; Comprensión, es aquí donde se fundamentan las bases para lograr luego en la tercera etapa el desarrollo de la destreza y finalmente el cierre (De Zubiría, 2002).

Complementando los momentos ofrecidos por la FIPC, Sergio Tobón (2010) complementa estas etapas con los elementos de elaboración de secuencias didácticas para el aprendizaje por competencias: Identificación, Problema significativo del contexto, Competencias a formar, Actividades concatenadas, Evaluación, Proceso meta cognitivo, Recursos, Normas de trabajo (Tobón, 2010).

5.3.2. Representaciones Semióticas

Las representaciones semióticas se refieren a aquellas construcciones de sistemas de expresión y representación, éstas pueden incluir los sistemas de escritura, numeración, símbolos, gráficas, mapas, esquemas, etc. Su función es esencialmente comunicación,

expresión, objetivación y tratamiento (Tamayo, 2006)

Para R. Duval, una representación es semiótica si permite que haya

- Una representación identificable.
- El tratamiento de una representación.
- La conversión de una representación. (Duval, 2004).

El mismo autor señala que la función de los sistemas semióticos, además de comunicar objetos matemáticos, es trabajar en y con ellos. Todos los sistemas en la matemática requieren un sistema de representación semiótica, ya que en esta disciplina se sustituyen representaciones semióticas en otras.

Un ejemplo de representación semiótica utilizando ecuaciones sería:

- Un numero aumentado en 20 unidades equivale a 125. ¿Cuál es el número?
- Conversión: $x + 20 = 125$
- Tratamiento: $x + 20 = 125$

$$x = 125 - 20$$

5.3.4. Resolución de problemas

Dentro del estudio de las matemáticas una de las competencias que se desarrolla es la modelación, planteamiento y resolución de problemas que consiste en “*la capacidad de formular problemas en términos matemáticos, de desarrollar y aplicar diferentes estrategias para solucionarlos, y de justificar la elección de ciertos métodos e instrumentos para enfrentarlos*” (ICFES, 2013).

Esta competencia se desarrolla teniendo en cuenta además una serie de pasos, los cuales se deben tener en cuenta de manera sistemática para obtener óptimos resultados. Para Polya (1945, citado por Godino), la resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases: Comprender el problema, Concebir un plan, Ejecutar el plan, Examinar la solución obtenida (Godino, 2010).

Para Schoenfeld (1992), adicionalmente a lo planteado por Polya, se deben tener presentes otros elementos desde las diferentes dimensiones del ser humano. Por ende, debe existir

cuatro aspectos que intervienen en el proceso: Recursos (Conocimientos previos), Heurísticas (Estrategias cognitivas), El control (Estrategias meta cognitivas) y Creencias.

Teniendo claro que Schoenfeld, complementa los pasos necesarios para la resolución de problemas planteados por Polya y lo lleva a la práctica se toma como referencia la propuesta del primero para orientar a las estudiantes en el proceso de solución de problemas que involucren ecuaciones lineales con una incógnita.

5.3.5. El Juego

El juego es una actividad humana compleja que ha sido estudiada desde distintos puntos de vista. Según Huizinga (Citado por Goldstein) *“el juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias”* (Goldstein, 2009).

El juego por tanto no sólo es una actividad humana sino social, en la cual se desarrollan habilidades de distintas maneras, tanto de individual como grupal para lograr acuerdos a partir del cumplimiento de reglas obligatorias, pero libremente aceptadas.

Chamoso (2004) resalta que al juego se pueden asociar tres características fundamentales:

- Carácter lúdico: Cuando el juego se utiliza como diversión, sin necesidad de proporcionar una necesidad inmediata.
- Presencia de reglas propias, claras, sencillas y fáciles de entender, aceptadas libremente y que podrían variar de acuerdo con los participantes.
- Carácter competitivo, Aporta al desafío personal de ganar y conseguir los objetivos propuestos (Chamoso & Durán, 2004).

5.3.5.1. Tipos de Juegos

El mismo Chamoso (2004), clasifica los juegos como

- Juego de construcción: Depende más que las características del juguete, de lo que se

pretende hacer. Comienza con la manipulación de objetos hasta producir cosas que podrían funcionar.

- Juegos de agrupamiento: Organizar, combinar y seleccionar juguetes. Favorece a la interiorización de términos matemáticos que le serán útiles para de por vida.
- Juegos cooperativos: Tienen por objetivo promover cooperación e integración, también se le llama social, ya que se realiza si hay más de dos personas que están dispuestas a participar.
- Juegos reglados: Se dan con reglas y son de cumplimiento obligatorio.
- Juegos de estrategia: Considerados fundamentales para la solución de situaciones problema, ayudan a activar procesos mentales.
- Juego de estructura adaptable: Permiten reestructurar o rediseñar sobre la base de otros ya existentes. Son útiles en el aspecto instruccional (Chamoso & Durán, 2004).

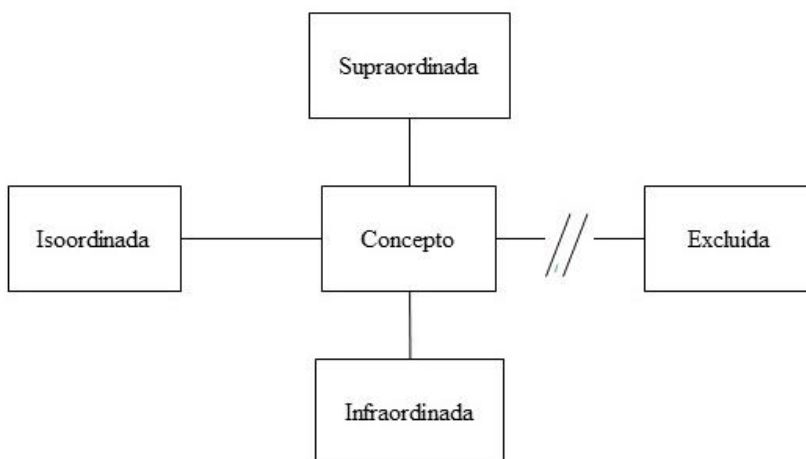
5.3.6. Mentefacto Conceptual

Un mentefacto conceptual es un diagrama jerárquico cognitivo que organiza el conocimiento, se dice que es jerárquico porque en ellos se organizan los conceptos teniendo en cuenta una categorización de los conceptos. Este tipo de diagramas realiza dos funciones principales, la primera es organizar las ideas fundamentales expresadas en forma de proposiciones y la segunda es preservar los conocimientos a través de un diagrama jerárquico (De Zubiría, MEntefactos I, 1997).

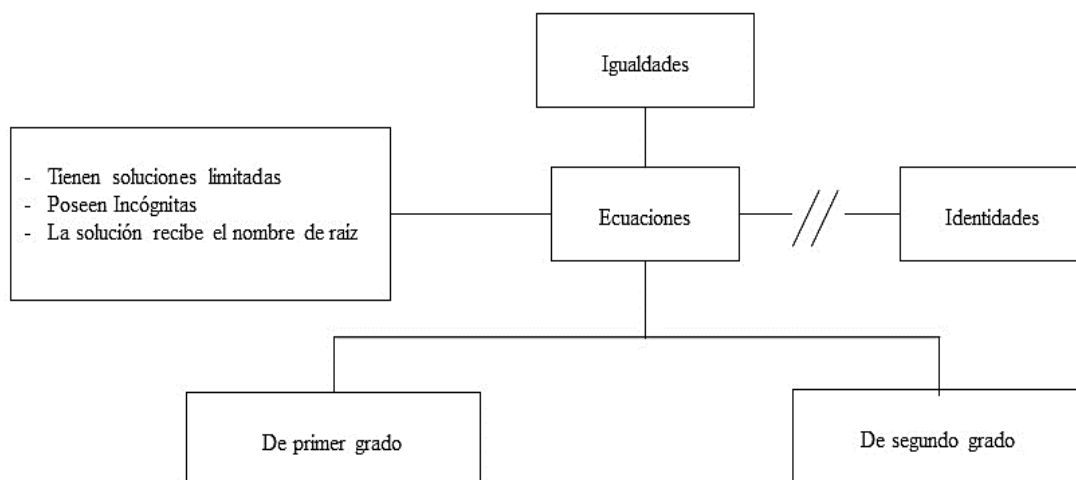
Para construir un mentefacto conceptual, inicialmente se construyen proposiciones que serán organizadas como Supraordinadas, excluidas, isoordinadas e infraordinadas, así:

- Supraordinada: Es una clase superior que contiene por completo a otra, en este caso al concepto estudiar.
- Excluidas: Son las clases que pertenecen a la clase general, pero se oponen o se excluyen mutuamente.
- Isoordinada: Es correspondiente y se asocia con el concepto a estudiar.
- Infraordinada: Son las subclases de una clase.

Esquema de mentefacto conceptual:



Ejemplo de mentefacto conceptual:



7. Propuesta De Innovación

7.1. Contexto de Aplicación

La Institución Educativa Distrital Lestonnac, es un centro de Educación formal, de orden distrital y de naturaleza oficial, administrado por la orden religiosa de Compañía de María. Esta institución se encuentra ubicada en el Barrio el Bosque, perteneciente a la zona Sur-occidental de la ciudad de Barranquilla. La institución se orienta en dos jornadas con calendario A. Tiene una cobertura de aproximadamente 1040 estudiantes con carácter femenino y un número de docentes que equivale a 30 personas, cuenta con un personal Directivo Docente, Psicoorientación, Psicología, Servicio Pastoral, Personal Administrativo, Servicios Generales, Comedor. La institución ofrece niveles de Educación: Preescolar, Educación de Básica Primaria, Educación Básica Secundaria y Media Vocacional.

La metodología de investigación utilizada en el trabajo de innovación fue de tipo cuantitativa, en la cual “es secuencial y probatoria. Parte de una idea y se delimita para luego definir objetivos y preguntas de investigación, se revisa literatura para construir un marco teórico. Se desarrolla un plan, se miden variables, se analizan las mediciones y se establecen conclusiones” (Hernández, 2010).

En este tipo de investigación “se plantea un problema, se construye un marco teórico, se elaboran hipótesis, se realiza una medición, se analizan los resultados con métodos estadísticos y este análisis se realiza de acuerdo al corte de la investigación, se interpretan los resultados y se llegan a conclusiones a partir de estos resultados” (Hernández, 2010), en la solución de ecuaciones lineales con una incógnita, además se realizó un pre test y un post test con el fin de hacer comparaciones entre los resultados antes y después de la aplicación de la innovación, esto implica una recolección, análisis de datos e interpretación de resultados.

El estudio es de alcance descriptivo, ya que en este tipo de estudios “únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los

conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas” (Hernández, 2010).

Para la aplicación de la innovación siguió un diseño de corte pre-experimental, desde el diseño de prueba/pos prueba aplicándose en la muestra, esto permitió determinar un punto de referencia sobre el nivel que tenía el grupo antes de la aplicación, el cual recibió orientaciones de manera convencional y profundidad a partir de elementos manipulativos y la ejercitación a través de juegos.

Se contó con una población de 84 estudiantes de 8° grado de Básica Secundaria de la institución, tomando como muestra 40 estudiantes, seleccionadas a través de una muestra no probabilística, en este tipo de muestreo la elección de las estudiantes no dependió de la probabilidad sino de la selección de uno de los grupos de octavo grado con quien se trabaja en la institución, teniendo en cuenta el grado y grupo con quienes se pretendía implementar la estrategia, con edades de 12 a 15 años, de estrato socioeconómico bajo, con bajas expectativas hacia el estudio; el grupo es heterogéneo, en él se observan estudiantes con diversos niveles de desempeño: bajo, medio y alto; divididas en dos grupos, 8°A y 8°B, conformados por 44 estudiantes en cada grupo, esta estrategia se desarrolló en el área de matemáticas desde la asignatura de matemáticas en el pensamiento variacional y sistemas algebraicos.

En general las estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Distrital Lestonnac poseen un rendimiento académico básico, en éste se encuentran estudiantes con niveles altos, básicos en su gran mayoría y con niveles bajos también. Presentan poco manejo de competencias y esto es lo que se viene reflejando en los resultados de la prueba Saber sobre todo en 9°. Se muestra en los dos grupos poco interés por el estudio, poca motivación hacia éste, muestran otros intereses como las redes sociales, la moda, la fiesta; hay poco compromiso en la realización de las actividades y por lo tanto no optimizan el tiempo de desarrollo de las mismas.

7.2. Planeación De La Innovación

La innovación aplicada consistió en la utilización del juego como herramienta didáctica para el aprendizaje de las ecuaciones lineales con una incógnita en las estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Distrital Lestonnac, específicamente en la ejercitación.

Para ello fue necesario contar con unos instrumentos de validación de esta aplicación:

- Pre test: Este instrumento Se aplica a las estudiantes observadas antes de iniciar la aplicación con el fin de determinar el nivel de conocimiento previo que tienen las estudiantes y el manejo del mismo.
- Post test: Se aplica con el fin de determinar el nivel de conocimiento alcanzado frente a las actividades propuestas durante el desarrollo de la secuencia didáctica.

Inicialmente se contó con un pre test (Ver Anexo 1), para verificar el manejo de conocimientos previos que las estudiantes tenían del concepto a desarrollar. Éste constaba de 15 preguntas agrupadas en tres secciones de cinco cada una:

- La primera parte (preguntas 1 a 5) buscaba evaluar el manejo que tenían las estudiantes de la noción y uso de las variables para expresar una situación de la representación verbal a la representación algebraica.
- La segunda (preguntas 6 a 10), presentaba ecuaciones que las estudiantes intentarían resolver a partir de los conocimientos que ellas traen de grados anteriores.
- La tercera (preguntas 11 a 15), se centraba en el planteamiento de situaciones problema con el fin de verificar principalmente la manera como las estudiantes convertían tales situaciones de las representaciones verbales a representación algebraica y la solución de ecuaciones lineales.

A partir de los resultados del pre test, se elaboró una secuencia didáctica (Ver anexo 3), que sería eje orientador de todo este proceso, en el cual se describieron: Estándares, competencias, DBA, niveles de desempeño a alcanzar, organización de las actividades, tiempos, evaluación, observaciones, entre otros.

Los elementos a desarrollar en el estudiante a partir de la secuencia didáctica son:

- Problema significativo del contexto:
Solucionar diferentes situaciones que requieran del uso del lenguaje y operaciones matemáticas.
- Competencias específicas:
Razonamiento Matemático
Solución de problemas
- Estándares:
Identifica relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
Construye expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
Usa procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas.
Resuelve problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.
- DBA:
Reconoce los diferentes usos y significados de las operaciones (convencionales y no convencionales) y del signo igual (relación de equivalencia e igualdad condicionada) y los utiliza para argumentar equivalencias entre expresiones algebraicas y resolver sistemas de ecuaciones.
Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones o contextos.

A partir de lo anterior se inició el proceso de construcción y socialización de conceptos. En el grupo se hicieron las orientaciones correspondientes de acuerdo con la secuencia didáctica y aplicando las herramientas desde el inicio hasta la finalización de la secuencia.

Dentro del desarrollo de la secuencia se aplicaron algunas orientaciones a partir de manipulativos y juegos como:

- Pasatiempos matemáticos con ecuaciones (Azcárate, 2013): Es un juego de estrategia, cuyo propósito es que las estudiantes se relacionen con el concepto de variable antes de entrar a trabajar con ecuaciones, que se ejerciten en el uso de las

letras como incógnitas. Se trata en general de despejar algunas de las incógnitas en función de las otras y de resolver las ecuaciones sencillas resultantes. (Anexo 4).

Tabla 1.

Pasatiempos Matemáticos con ecuaciones.

A	O-N	
C	L+T	
E	L-N	
H	N+C	
I	A-N	
L	I+R	20
N	E÷O	2
O	I+T	
R	L-I	
T	L÷I	4

Tomado de Pasatiempos y Juegos en Clase de Matemáticas

<https://anagarciaazcarate.wordpress.com>

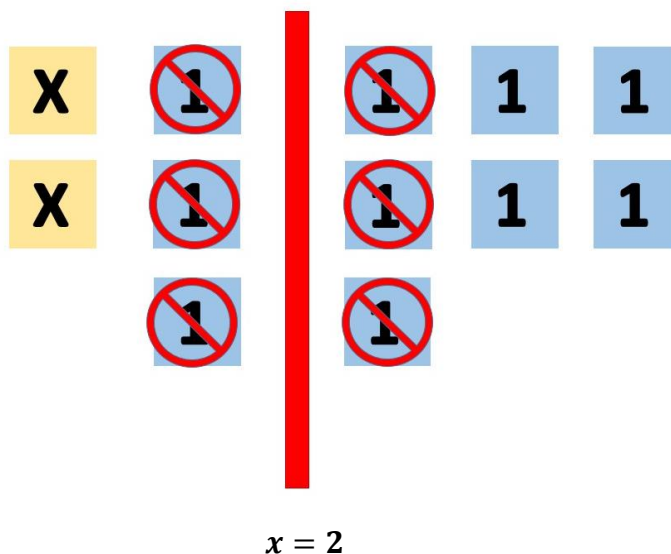
- Solución de ecuaciones a partir del método de la balanza (Ver Anexo 6): Manipulativo que consiste en la elaboración de fichas de cartulina con colores distintos a los cuales se le asignará un número **1** y la variable **x**, así:




Con estas se busca que la estudiante aplique la propiedad uniforme de las igualdades de manera concreta, para ello se separan los términos de la ecuación, por el signo

igual se coloca una barra que separa un miembro del otro en la igualdad. Seguidamente se procede a retirar de ambos lados la misma cantidad de fichas que coincidan, sean x o 1. Si al final queda más de una x , se distribuyen según el número de 1 que hayan quedado.

De esta forma, resolver la ecuación $2x + 3 = 7$



- Imágenes para colorear con ecuaciones (Ver Anexo 6): Este juego de estructura variable consiste en entregar a las estudiantes un listado de ecuaciones y una imagen para colorear con letras en cada parte de la imagen relacionadas con los literales que indican cada ecuación, el objetivo es resolver las ecuaciones y encontrar la solución para relacionarla con un color que corresponde a la asignación de colores para los dibujos.

 Institución Educativa Distrital Leconte	GUIA DE EJERCITACION ÁREA: Matemáticas		PERIODO Segundo
	Nombre de la profesora: TATIANA DE ALBA GUTIERREZ	Año escolar: 2017	Fecha:
		Grado: 8º	

Resuelve las ecuaciones y de acuerdo con las indicaciones colorea la imagen.



a. $2x - 4 = 8$ b. $x - 5 = -4$ c. $3x + 2 = 2$ d. $5x - 5 = -10$ e. $3x + 2 = 20$ f. $x + 5 = 2$ g. $2x - 15 = -7$ h. $6x - 15 = 3$	-3: Azul oscuro -1: Celeste 0: Blanco 1: Naranja 2: Amarillo 3: Verde 4: Café 6: Negro
---	---

Adaptado de Actiludis

<http://www.actiludis.com>

- Rompecabezas blanco: Juego de estrategia, que permite hacer asociaciones entre las ecuaciones, su solución y otras ecuaciones que tengan la misma solución. Consiste en un cuadro dividido en un número de casillas determinadas. para nuestro caso utilizamos 4x4, en los cuatro bordes de cada casilla se encuentra una ecuación que deben resolver antes de cortarlas, o un resultado. el objetivo del juego es volver a armar un cuadrilátero igual en el que todos los bordes de las fichas recortadas coincidan sea en el resultado o en una ecuación con el mismo resultado.

Tabla 2:
Rompecabezas blanco

$1-(4+x)=-2$ $2x=-x+48$ $2-(1-x)=63$	$x+1/2=11/2$ $x-8=3x/7$ $2x-12=x-4$	$2-(x-4)=-2$ $x/5=2$ $x+3/2=4x$	$3-5x=1/2$ $3x-20=5x/3$ $42-2x=8$
$3x+2=-x+6$ $6-(x-3)=0$ $-3x+3=-15$	$x/3=x/9+2$ $x/3=1$ $8-x=14+5x$	$4-(2-x)=12$ $3-(11-x)=5$ $3-(7-x)=5$	$3-(11-x)=5$ $x/7=1$ $4-3x=-17$ $2-x=3x-38$
$-11x+20=-6$ $2x+28=x-8$ $2-x=2x-10$	$10-4x=-2$ $9-x=2$ $4x+x=14-x$	$2x-20=x-5$ $6x=12/4$ $x-2(1-x)=0$	$20-4x=26-5x$ $x/12=1$ $2x-5=-x+4$
$x-10=x/3$ $x/8=1$ $2-(1-x)=x+1$	$4x=0$ $x+13=2x$ $3x-6=6$	$6x=40-2x$ $5-x=0$ $2(2x+1)=0$	$3x-10=-x+6$ $x/7=1$ $3x-3=9(x-7)$ $x-10=x/3$

Adaptado de Pasatiempos y Juegos en Clase de Matemáticas

<https://anagarciaazcarate.wordpress.com>

- Dominó de ecuaciones (Ver Anexo 7): El cual es una adaptación del juego de dominó tradicional, por lo tanto es un juego de estructura variable, que desde las matemáticas y otras ciencias ha sufrido con modificaciones con el objeto de profundizar en conceptos o procedimientos propios de cada área del saber, consiste en un conjunto de 28 fichas que contienen dos expresiones que pueden ser ecuaciones o soluciones, el objetivo del juego es tratar asociar cada expresión con su homóloga o solución de tal forma que se busca que alguno de los jugadores quede sin fichas o con el menor número de “pintas”, que en este caso sería la suma de las soluciones de cada ecuación en las fichas sobrantes.

Tabla 3:
Dominó de ecuaciones

$2x+4=-4$	-4	$x-6=-10$	$3x=-12$	$-4x+2=18$	$-x=4$	$x+5=1$
-4	$5x=-15$	$x+2=0$	$x+4=6$	$3x=9$	$2x+2=10$	5
$-x-3=0$	$x/3=-1$	$9x=-27$	-3	$2x+4=-2$	$x+3=0$	
-3	$5x=-10$	$3x=6$	$-4x=-12$	4	$25=5x$	
$0=x+2$	$-6=3x$	$0=2x+4$	$0=6x+12$	-2		
-2	$12x=24$	$5x=15$	$-4x=-16$	$20=4x$		
$x+6=3x+2$	$0=x-2$	$2x+3=7$	$3x+1=4x-1$			
$x+6=4x$	$-3x=-9$	$-x+3=-1$	$2x=10$			
3	3	3	$0=x-4$	$2x+1=x+5$	5	
$0=x-3$	$2x=8$	$4x=25-x$	4	$-x=-5$	$4x-5=3x$	

Adaptado de Pasatiempos y Juegos en Clase de Matemáticas
<https://anagarciaazcarate.wordpress.com>

En la ejecución de los instrumentos y herramientas, al inicio de la secuencia didáctica y antes de hacer revisión de conceptos previos se propuso al grupo la primera actividad (Pasatiempos matemáticos con ecuaciones) con el propósito de hacer el primer acercamiento de las estudiantes con el uso de las variables y despertar el interés por las actividades que se desarrollarían más adelante. Se pidió a las estudiantes que se organizaran en parejas y a cada par se les entregó dos tarjetas para que desarrollaran la actividad.

Luego se propuso la revisión de conceptos previos, y a partir de sus respuestas quedó la construcción de un mentefacto conceptual en el que se describió el concepto de ecuación, sus características y clasificación. Se pidió a las estudiantes que construyeran las proposiciones y luego se socializaron para finalizar dicho constructo.

La segunda parte de esta secuencia se inició proponiendo diferentes formas de ecuaciones para que ellas las identificaran de acuerdo a las operaciones que observaban y se aclararon entonces las diferencias entre éstas. Se orientó sobre la ley uniforme de las igualdades y a partir de ella se dirigió el proceso de solución de ecuaciones de acuerdo a la forma que presentan, se propuso el procedimiento tipo balanza para hacer más concreto este proceso de la solución de ecuaciones. Se propuso a las estudiantes la participación en las soluciones utilizando este método, luego se presentó un trabajo individual con las fichas que cada una de ellas elaboró. Se evaluaron los procedimientos con las estudiantes y el manejo de sus conocimientos a través de preguntas abiertas y elaboración de rompecabezas con números para colorear.

Se asignaron las respectivas actividades en el grupo: juegos que al finalizar de trabajarlos fueron intercambiados entre los grupos.

Se elaboró la prueba final - pos test (Ver Anexo 2) con el propósito de verificar en las estudiantes los conocimientos y habilidades desarrolladas durante la aplicación de la secuencia. Cabe anotar que los tiempos no se cumplieron de manera eficaz ya que se dieron muchas actividades que afectaron el proceso. Sin embargo, se trató de que las estudiantes tuvieran contacto, aunque en ocasiones un poco superficiales con la actividad.

7.3. Evidencias de la Aplicación de la propuesta de innovación

Durante la ejecución de las actividades se enfatizó el papel del docente como orientador del proceso, el estudiante como constructor de sus propios conocimientos desde los principios de autonomía, libertad, creatividad, proyectados desde la comunidad educativa.

Se dio una participación activa por parte de las estudiantes en este proceso, hubo motivación a nivel general, al momento de trabajar en equipo, las estudiantes participaron y asumieron sus roles dentro del equipo, cumpliendo con las responsabilidades que se les había otorgado desde cada equipo.

8. Resultados

Para poner en marcha el trabajo propuesto fue necesario realizar un diagnóstico, el cual se llevó a cabo atendiendo la muestra de estudiantes.

Se elaboró un pre test y su respectiva aplicación en el grupo de estudiantes, para lo cual se diseñó una guía de evaluación.

En la tabla 4 se describen las habilidades tenidas en cuenta al momento de verificar la comprensión de las estudiantes frente a la enseñanza de las ecuaciones lineales con una incógnita.

El primer criterio está relacionado con las preguntas 1 a 5 en las cuales se verificaba las habilidades en el uso de las variables presentadas en las expresiones verbales. El segundo criterio apunta al uso del proceso correcto al momento de resolver ecuaciones, este criterio se verificaba con los puntos 6 a 10. El tercer criterio busca verificar la manera como las estudiantes combinaban los dos primeros procesos a través de la utilización de ecuaciones en la solución de problemas de aplicación. A continuación, se presenta la tabla que reúne estos criterios con su respectiva valoración.

Tabla 4
Rúbrica para evaluar el pre test – pos test

Criterio	Indicadores				
	Superior: 5 puntos	Alto: 4 puntos	Básico: 3 puntos	Bajo. 2 puntos	Muy Bajo: 1 punto
Uso de las variables presentadas en las expresiones	Expresa las situaciones presentadas utilizando la variable de manera correcta	Expresa las situaciones presentadas utilizando la variable u operaciones	Expresa las situaciones presentadas sin utilizar las variables	Presenta las situaciones de manera incorrecta	No respondió
Utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones	Aplica las propiedades necesarias para resolver ecuaciones	Realiza operaciones directas para obtener la solución correcta.	Halla el valor de la variable de manera directa.	Halla el valor de la variable de manera incorrecta	No respondió
Uso de ecuaciones en la solución de problemas de aplicación	Expresa la situación problema presentada en forma de ecuación y la resuelve correctamente	Plantea la ecuación correctamente	Halla la solución correcta sin el uso de variables	Plantea la ecuación de manera incorrecta	No resolvió

Para evaluación de las pruebas se tuvo en cuenta una valoración entre 1 y 5 puntos, se asignó esta valoración a cada ítem, de acuerdo con los criterios de la tabla 4. A partir de ello obtener un promedio.

8.1. Análisis De Resultados Del Pre Test

De la aplicación del pre test se muestran los resultados en cada una de las siguientes tablas y gráficos con su respectivo análisis.

En las tablas 5 y 6, se muestran los resultados individuales de las estudiantes en las pruebas tanto inicial como final, en los cuales se discriminan los criterios de la siguiente manera:

VPE: Uso de las variables presentadas en las expresiones, para las preguntas 1 a .5

PRE: Utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones, para las preguntas 6 a 10

ESP: Uso de ecuaciones en la solución de problemas, para las preguntas 11 a 15.

Para valorar la prueba se tuvo en cuenta los criterios y valoración anotados en la tabla 4, a partir de allí se realiza la suma de la valoración correspondiente en cada pregunta por grupo de criterio promediando cada uno, donde le valor mínimo podía ser 1 y el máximo 5, a partir de allí se realizó la suma de los valores obtenidos para cada criterio y se promedió.

Tabla 5
Resultado individual del pre test

Estudiante	VPE	PRE	ESP	Promedio
1	1,8	1,6	1,6	1,7
2	3,2	2,0	1,6	2,4
3	2,0	2,2	2,6	2,3
4	1,8	2,0	1,8	1,8
5	3,2	2,6	2,6	2,9
6	3,2	2,2	1,6	2,4
7	3,2	2,8	2,0	2,6
8	3,2	2,0	2,6	2,9
9	3,4	2,6	1,0	2,2
10	3,0	1,6	2,0	2,2
11	2,0	2,4	1,2	1,9
12	2,2	2,6	1,0	1,9
13	2,6	3,0	1,2	2,3
14	1,4	2,2	1,0	1,5
15	2,2	2,2	1,8	2,1
16	2,4	2,2	2,6	2,4
17	5,0	2,8	2,8	3,5
18	3,2	2,6	3,0	2,9
19	4,0	2,6	3,4	3,3
20	3,0	2,2	1,0	2,1
21	2,0	1,6	1,8	1,8
22	3,0	2,2	2,0	2,4
23	3,6	2,2	2,2	2,7

24	3,8	1,8	1,0	2,2
25	4,4	2,8	2,2	3,1
26	4,4	2,4	3,2	3,3
27	1,0	2,8	2,0	1,9
28	1,8	2,0	1,4	1,7
29	2,6	2,4	2,4	2,5
30	3,8	2,4	1,6	2,6
31	4,0	2,8	1,8	2,9
32	2,2	2,4	2,4	2,3
33	3,8	2,0	1,4	2,4
34	2,8	2,8	2,8	2,8
35	2,0	2,4	2,6	2,3
36	3,2	2,0	1,6	2,3
37	1,6	2,0	1,0	1,5
38	3,8	2,4	2,0	2,7
39	1,8	1,8	1,6	1,7
40	4,4	1,2	1,6	2,4

Tabla 6
Resultado individual del pos test

Estudiante	VPE	PRE	ESP	Promedio
1	3,0	3,4	4,0	3,5
2	2,6	2,6	2,0	2,4
3	2,0	5,0	5,0	4,0
4	4,4	3,4	4,4	4,1
5	3,2	5,0	5,0	4,4
6	5,0	5,0	4,6	4,9
7	1,8	2,6	4,2	2,9
8	1,8	5,0	4,0	3,6
9	3,2	3,8	4,4	3,8

10	4,8	3,4	4,6	4,3
11	3,0	4,6	4,4	4,0
12	5,0	3,8	4,0	4,3
13	5,0	3,8	3,2	4,0
14	2,0	4,6	3,2	3,3
15	2,0	4,6	4,4	3,7
16	4,4	3,8	3,4	3,9
17	5,0	3,8	4,4	4,4
18	3,0	4,8	2,0	3,3
19	5,0	3,8	4,4	4,4
20	4,0	3,4	4,4	3,9
21	2,0	3,2	4,4	3,2
22	5,0	3,8	3,8	4,2
23	1,0	3,2	4,4	2,9
24	1,0	3,2	3,8	2,7
25	4,4	3,8	3,0	3,7
26	5,0	4,4	3,4	4,3
27	3,2	3,2	4,4	3,6
28	4,4	3,8	4,4	4,2
29	3,0	5,0	4,2	4,1
30	2,0	3,8	5,0	3,6
31	1,0	3,8	4,2	3,0
32	2,8	3,2	2,4	2,8
33	1,0	4,2	5,0	3,4
34	2,8	3,8	2,6	3,1
35	4,4	4,4	4,4	4,4
36	3,2	3,2	4,4	3,6
37	3,2	5,0	3,2	3,8
38	4,4	3,2	2,6	3,4
39	3,2	4,2	2,4	3,3
40	4,4	5,0	5,0	4,8

De acuerdo con los resultados anteriores, se procedió a determinar el número de estudiantes que se ubicaron en cada uno de los criterios, teniendo en cuenta los siguientes valores:

- Muy bajo: 1 – 1,7
- Bajo: 1,8 – 2,5
- Básico: 2,6 – 3,3
- Alto: 3,4 – 4,2
- Superior: 4,3 – 5,0

Tabla 7
Uso de las variables presentadas en las expresiones

Valoración	Indicador	Nº de estudiantes	Porcentaje (%)
Muy Bajo	No respondió	3	7,5
Bajo	Presenta las situaciones de manera incorrecta	12	30
Básico	Expresa las situaciones presentadas sin utilizar las variables	13	32,5
Alto	Expresa las situaciones presentadas utilizando la variable	8	20
Superior	Expresa las situaciones presentadas utilizando la variable de manera correcta	4	10

Gráfica 1
Uso de las variables presentadas en las expresiones



De la información presentada en la tabla 5 y su respectiva gráfica (1), se observa que:

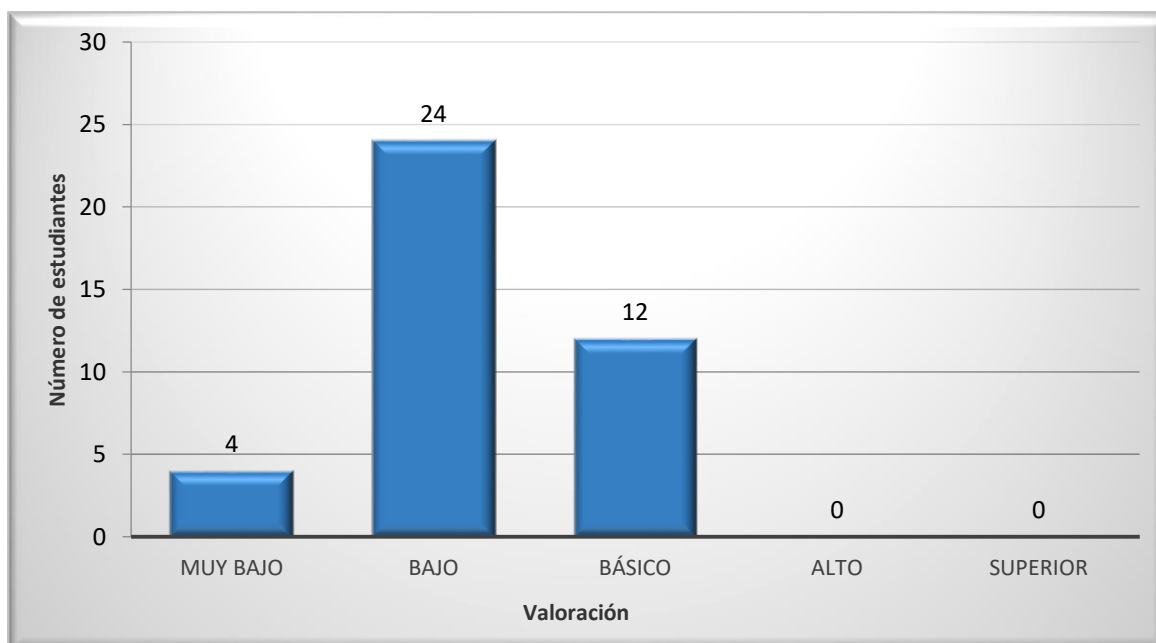
- 3 estudiantes (7,5%) no respondieron las preguntas relacionadas con este indicador.
- 12 estudiantes (30%) expresaron las situaciones presentadas de manera incorrecta.
- 13 estudiantes (32,5%) expresaron las situaciones presentadas sin utilizar variables.
- 8 estudiantes (20%) utilizaron la variable de alguna manera para representar la situación.
- 4 estudiantes (10%) expresaron las situaciones presentadas utilizando la variable de manera correcta.

De lo anterior se puede afirmar que la gran mayoría de estudiantes se concentró en expresar las situaciones sin utilizar variables o las expresaron de manera incorrecta. Lo que muestra que no hay un manejo por parte de las estudiantes en la conversión de expresiones verbales a expresiones algebraicas.

Tabla 8
Utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones

Valoración	Indicador	Nº de estudiantes	Porcentaje (%)
Muy Bajo	No respondió	4	10
Bajo	Halla el valor de la variable de manera incorrecta	24	60
Básico	Halla el valor de la variable de manera directa	12	30
Alto	Realiza operaciones directas para obtener la solución correcta.	0	0
Superior	Aplica las propiedades necesarias para resolver ecuaciones	0	0
Total:		40	100

Gráfica 2
Utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones.



En la gráfica 2 se observa que:

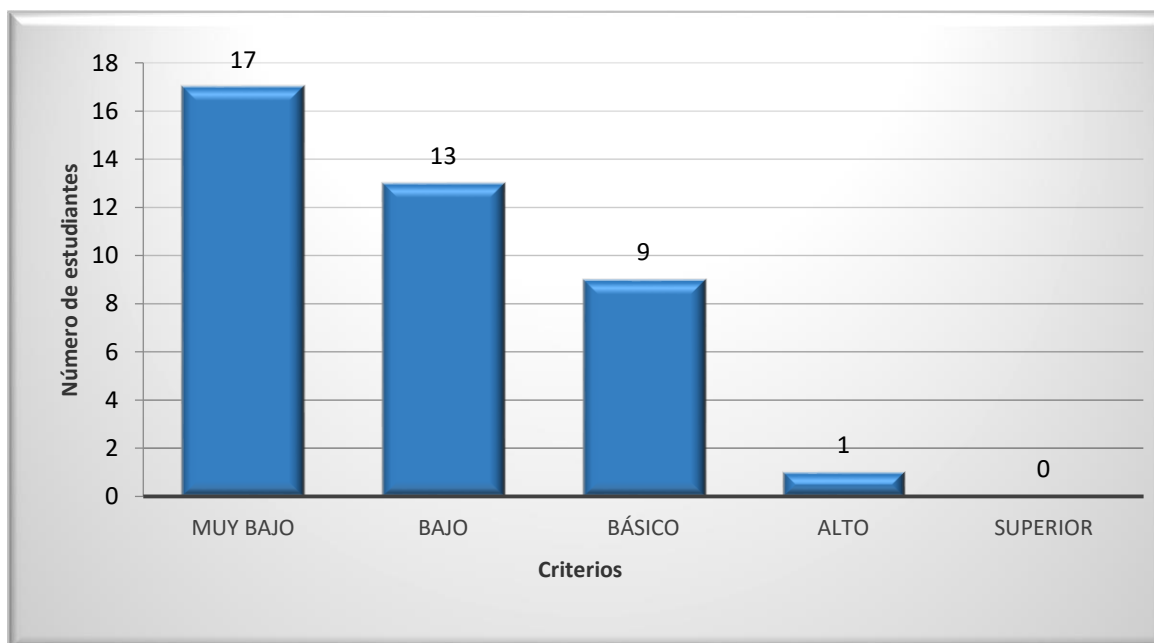
- 4 estudiantes (10%) no realizaron los ejercicios propuestos.
- 24 estudiantes (60%), hallaron el valor de la variable de manera incorrecta.
- 12 estudiantes (30%), hallaron el valor de la variable de manera directa.
- Ninguna estudiante (0%) aplicaron las propiedades necesarias para resolver las ecuaciones al igual que las que no aplicaron las propiedades necesarias para resolver ecuaciones

El mayor número de estudiantes obtuvo una valoración Baja, es decir que hallaron la variable de manera incorrecta. También hay un buen número de estudiantes que halló el valor de la variable de manera directa. Lo que muestra que no hay un manejo de los procesos para resolver ecuaciones.

Tabla 9
Uso de ecuaciones en la solución de problemas de aplicación

Valoración	Indicador	Nº de estudiantes	Porcentaje (%)
Muy Bajo	No resolvió	17	45
Bajo	Plantea la ecuación de manera incorrecta	13	32,5
Básico	Halla la solución correcta sin el uso de variables	9	20
Alto	Plantea la ecuación correctamente	1	32,5
Superior	Expresa la situación problema presentada en forma de ecuación y la resuelve correctamente	0	0
Total:		40	100

Gráfica 3
Uso de ecuaciones en la solución de problemas de aplicación



Se observa que:

- 17 estudiantes (42,5%) no resolvieron las situaciones problemas propuestas.
- 13 estudiantes (32,5%) plantearon las ecuaciones de manera incorrecta.
- 9 estudiantes (22,5%) hallaron la solución correcta sin el uso de variables.
- 1 estudiante (2,5%) planteó la ecuación correctamente.
- Ninguna expresó la situación problema presentado en forma de ecuación y la resolvió correctamente.

La mayoría de las estudiantes registran un nivel muy bajo de acuerdo con los criterios estipulados en la rúbrica al momento de evaluar el pre test.

Estos resultados muestran que en general las estudiantes tienen poco conocimiento del concepto de ecuaciones, uso de variables y procesos seguidos en la solución y aplicaciones de las mismas.

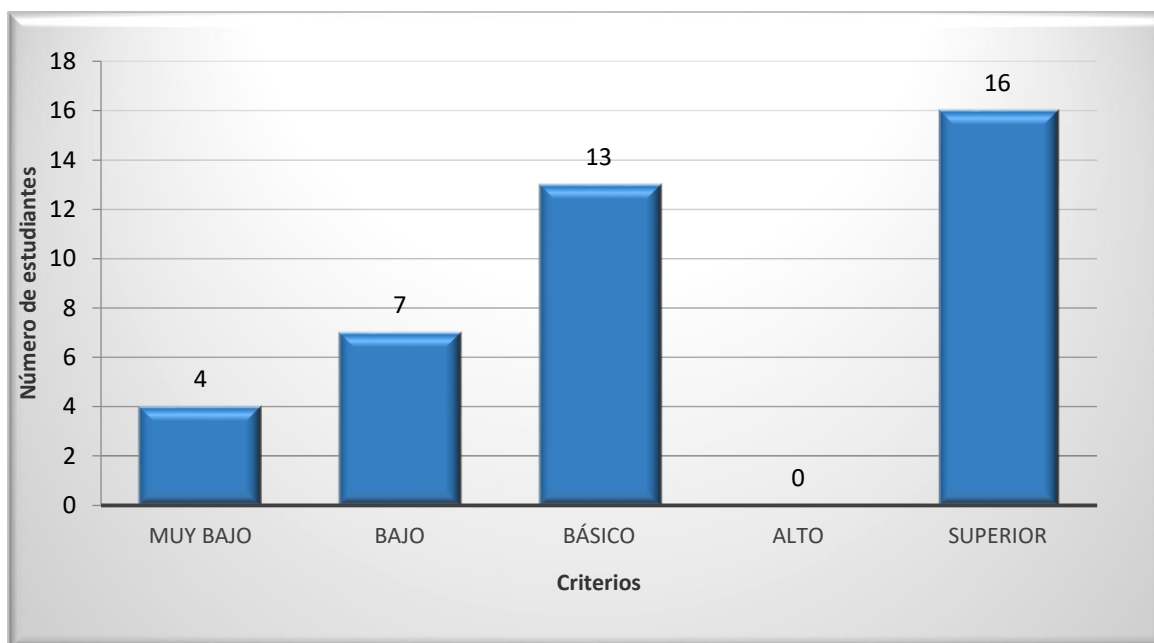
8.2. Análisis De Resultados Del Post –Test

Luego de haber realizado el post test y a su respectiva aplicación en los dos grupos, se tuvo en cuenta la rúbrica inicial ya que la prueba fue la misma. A partir de los resultados se elaboraron las respectivas tabulaciones y gráficas, cuyos análisis aparecen en cada una:

Tabla 10
Uso de las variables presentadas en las ecuaciones

Valoración	Indicador	Nº de estudiantes	Porcentaje (%)
Muy Bajo	1. No respondió	4	10
Bajo	2. Presenta las situaciones de manera incorrecta	7	17,5
Básico	3. Expresa las situaciones presentadas sin utilizar las variables	13	32,5
Alto	4. Expresa las situaciones presentadas utilizando la variable	0	0
Superior	5. Expresa las situaciones presentadas utilizando la variable de manera correcta	16	40
Total:		40	100

Gráfica 4
Uso de las variables presentadas en las expresiones



Se observa que:

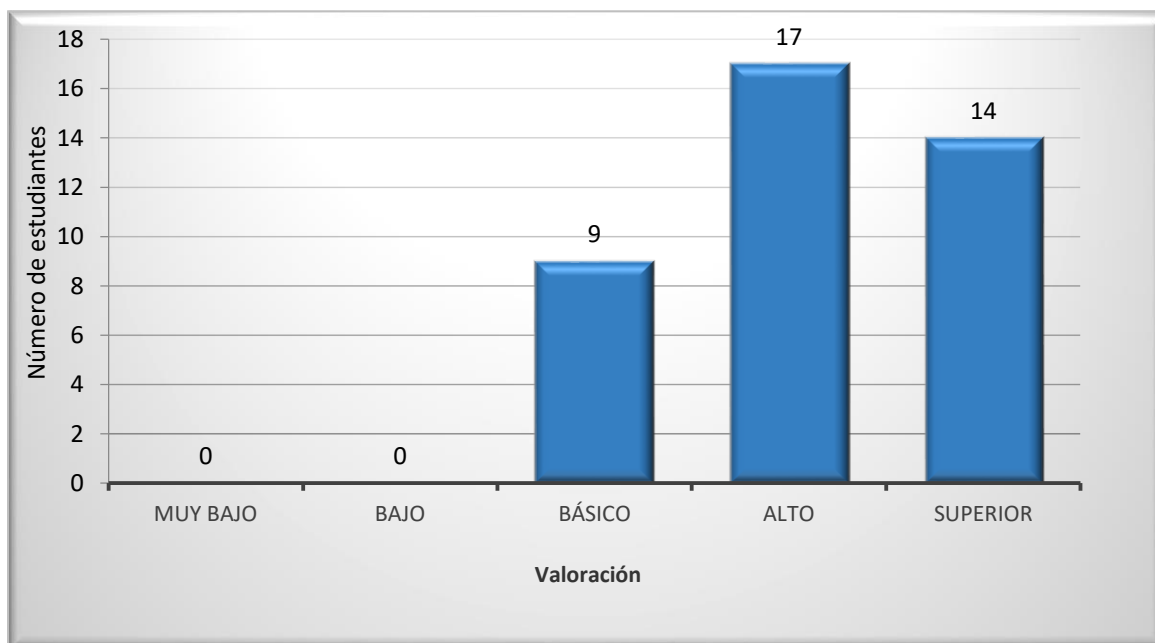
- 4 estudiantes (10%) no respondieron las preguntas relacionadas con este indicador.
- 7 estudiantes (17,5%) expresaron las situaciones presentadas de manera incorrecta.
- 13 estudiantes (32,5%) expresaron las situaciones presentadas sin utilizar variables
- Ninguna estudiante (0%) utilizó la variable de alguna manera para representar la situación.
- 16 estudiantes (40%) expresaron las situaciones presentadas utilizando la variable de manera correcta.

La mayoría de las estudiantes se concentra en aquellas que expresaron situaciones presentadas utilizando la variable de manera correcta, a este grupo de estudiantes le preceden aquellas que expresaron las situaciones presentadas sin utilizar variables. Lo que evidencia un avance en la manera como las estudiantes convierten expresiones verbales a algebraicas.

Tabla 11
Utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones

Valoración	Indicador	Nº de estudiantes	Porcentaje (%)
Muy Bajo	No respondió	0	0
Bajo	Halla el valor de la variable de manera incorrecta	0	0
Básico	Halla el valor de la variable de manera directa	9	22,5
Alto	Realiza operaciones directas para obtener la solución correcta.	17	42,5
Superior	Aplica las propiedades necesarias para resolver ecuaciones	14	35
Total:		40	100

Gráfica 5.
Utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones



En la gráfica 5 se observa que

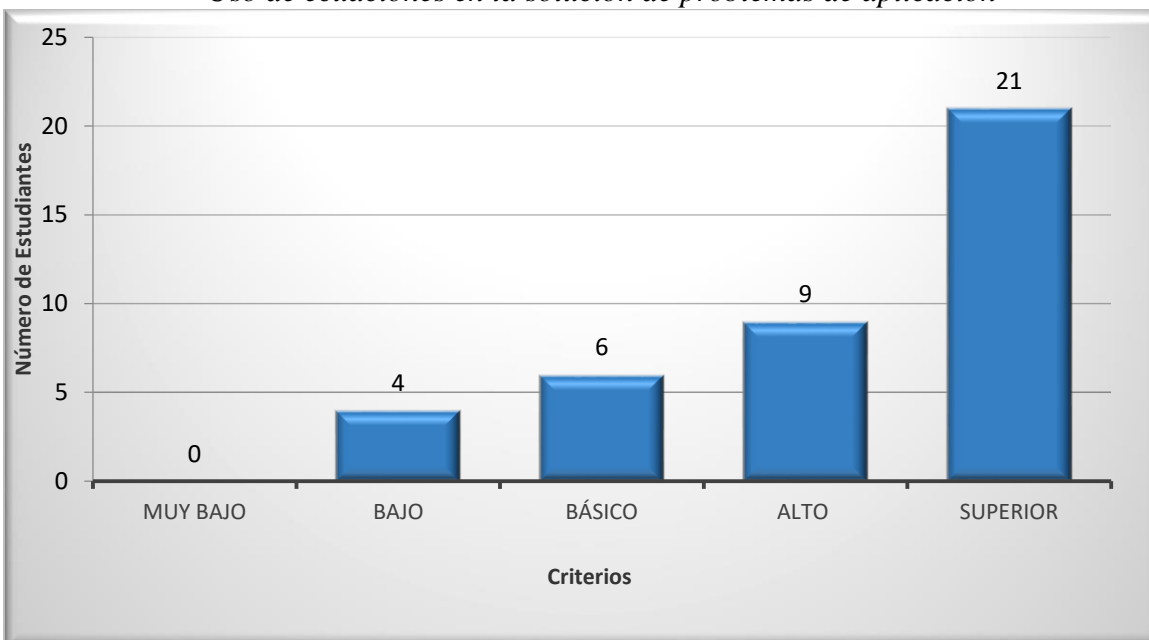
- Ninguna estudiante (0%) dejó de realizar los ejercicios propuestos
- Ninguna estudiante (0%), halló el valor de la variable de manera incorrecta.
- 9 estudiantes (22,5%) halló el valor de la variable de manera directa.
- 17 estudiantes (42,5%) realizaron operaciones directas para obtener la solución correcta.
- 14 estudiantes (35%) aplicaron las propiedades necesarias para resolver las ecuaciones.

La mayoría de las estudiantes se concentra en aquellas que realizaron operaciones directas para obtener la solución correcta, seguidas de aquellas que aplicaron las propiedades para resolver ecuaciones de manera correcta. Esto muestra avances en los procesos de solución de ecuaciones lineales.

Tabla 12
Uso de ecuaciones en la solución de problemas de aplicación

Valoración	Indicador	Nº de estudiantes	Porcentaje (%)
1	No resolvió	0	0
2	Plantea la ecuación de manera incorrecta	4	10
3	Halla la solución correcta sin el uso de variables	6	15
4	Plantea la ecuación correctamente	9	22,5
5	Expresa la situación problema presentada en forma de ecuación y la resuelve correctamente	21	52,5
Total:		40	100

Gráfica 6
Uso de ecuaciones en la solución de problemas de aplicación



Se observa que:

- Ninguna estudiante (0%) dejó de resolver las situaciones problemas propuestas.
- 4 estudiantes (10%) plantearon las ecuaciones de manera incorrecta.
- 6 estudiantes (15%) hallaron la solución correcta sin el uso de variables.
- 9 estudiantes (22,5%) plantearon la ecuación correctamente.
- 21 estudiantes (52,5%) expresaron la situación problema presentada en forma de ecuación y la resolvieron correctamente.

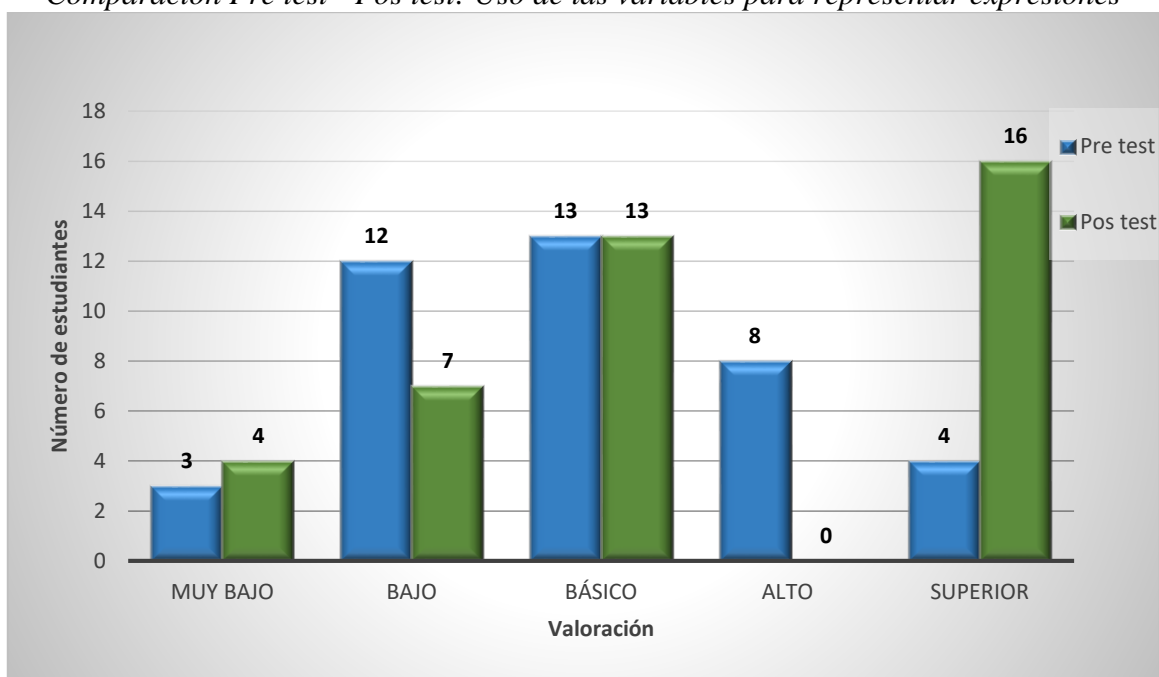
Se observan que más del 50% de las estudiantes obtuvieron en general resultados positivos, mostrando que a hay un manejo de habilidades en cuanto al uso de variables dadas en una expresión, utilización del proceso correcto al solucionar ecuaciones y la utilización de ecuaciones para plantear y resolver problemas.

8.3. Comparación de Resultados Pre test – Pos test

A partir de la información arrojada por el pre test y pos test, se relacionan los resultados de acuerdo con los criterios en cada uno de los indicadores:

Gráfica 7

Comparación Pre test - Pos test: Uso de las variables para representar expresiones



De acuerdo con la gráfica 7 se observa que el número de estudiantes que no respondió las preguntas aumentó en una lo que es un aumento mínimo.

En el grupo, la cantidad de estudiantes que expresaron las situaciones presentadas de manera incorrecta, disminuyó del pre test al pos test, lo cual representa manera un avance en el indicador.

Desde el grupo se observa el número de estudiantes que expresaron las situaciones presentadas sin el uso de variables se mantuvo constante.

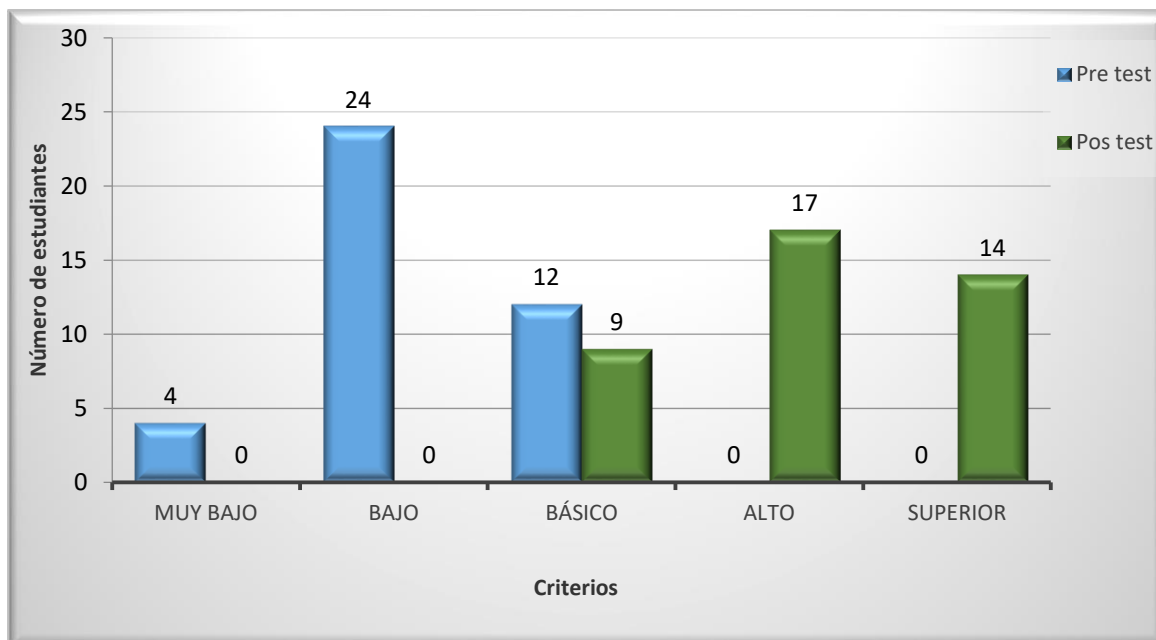
En cuanto al uso de las variables de para representar la situación se observa que el número

de estudiantes disminuyó notoriamente.

En cuanto al criterio de utilizar la variable de manera correcta, se observa un aumento notorio de 4 a 16 estudiantes.

Gráfica 8

Comparación Pre test - Pos test: Utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones



En la gráfica 8 se observa que el número de estudiantes que no realizaron los ejercicios propuestos disminuyó del pre test al pos test.

En cuanto al número de estudiantes que hallaron el valor de la variable de manera incorrecta, hubo una disminución notoria de 24 a cero estudiantes.

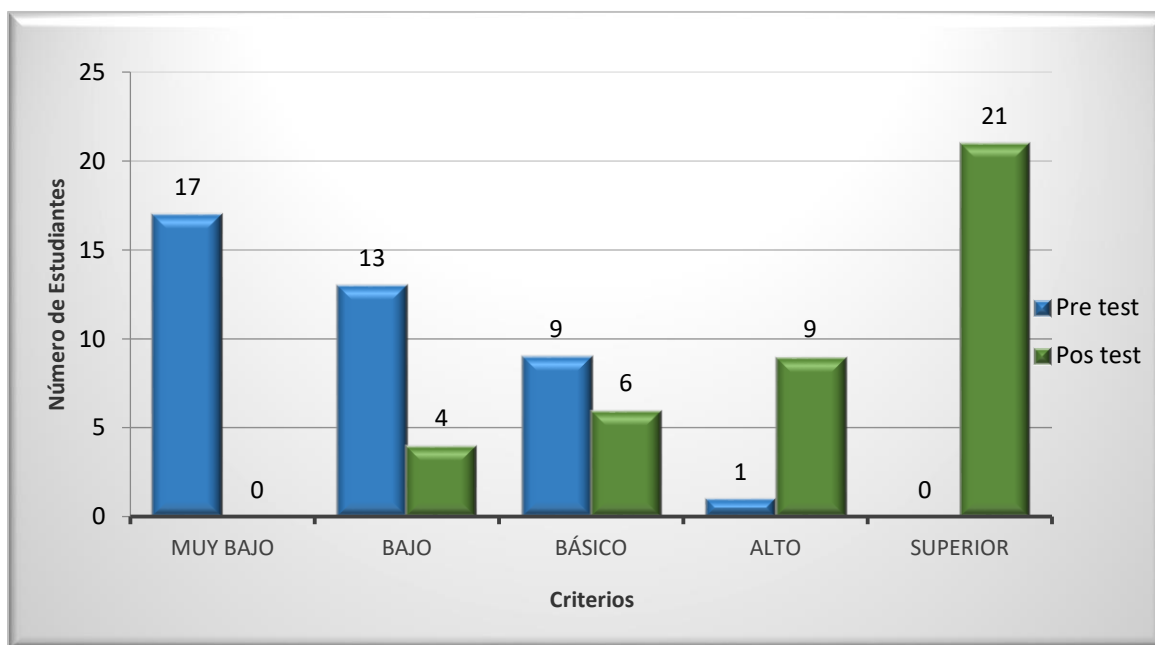
Respecto al número de estudiantes que hallaron el valor de la variable de manera directa, hubo una disminución poco marcada.

El número de estudiantes que realiza operaciones directas para obtener la solución correcta aumentó notoria mente.

En relación con la cantidad de estudiantes que aplicaron las propiedades necesarias para resolver las ecuaciones, hubo un aumento marcado.

Lo anterior refleja avances en cuanto a la habilidad de utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones.

Gráfica 9
Comparación Pre test - Pos test:
Uso de ecuaciones en la solución de problemas de aplicación.



En la gráfica 9, se observa que el número de estudiantes que no resolvieron las situaciones problema propuestas, disminuyó de manera notoria.

En relación al número de estudiantes que plantearon las ecuaciones de manera incorrecta, se observa una disminución.

Respecto al número de estudiantes que hallaron la solución correcta sin el uso de variables se observa una disminución.

La cantidad de estudiantes que plantearon la ecuación correctamente se observa un aumento notorio.

En cuanto al número de estudiantes que expresaron la situación problema presentada en forma de ecuación y la resolvieron correctamente se observa un aumento notorio.

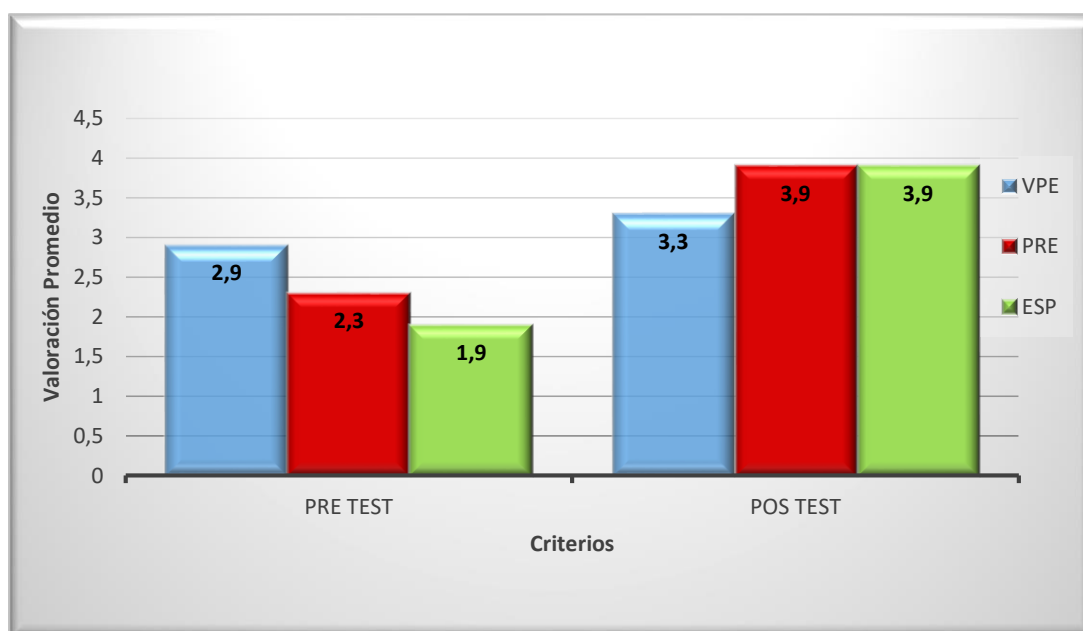
Esto muestra un avance por parte de las estudiantes en la habilidad de usar ecuaciones en la solución de problemas de aplicación.

En la tabla 13 se consignan y comparan los resultados globales del pre test y pos test.

Tabla 13
Resultado global del pre test – pos test

Prueba	VPE	PRE	ESP	Promedio
Pre test	2,9	2,3	1,9	2,4
Pos test	3,3	3,9	3,9	3,7

Gráfica 13
Comparación resultados globales pre test – pos test



VPE: *Uso de las variables presentadas en las expresiones.*

PRE: *Utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones.*

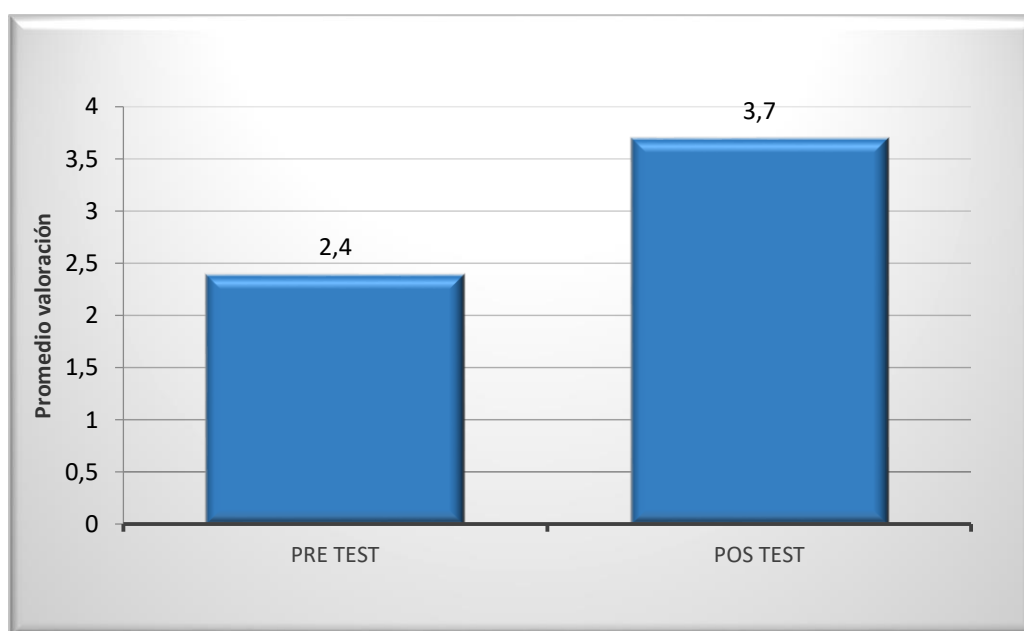
ESP: *Uso de ecuaciones en la solución de problemas.*

Se observa que, en la habilidad del uso de las variables presentadas en las expresiones, las estudiantes mostraron un progreso respecto a la prueba inicial dado por un aumento de 0,4 puntos pasando de 2,9 en el pre test a 3,3 en el pos test. Lo que evidencia un avance en el grupo de estudiantes hacia esta habilidad.

En la utilización del proceso correcto para resolver ecuaciones se observa un aumento de 1,6 puntos lo que muestra un avance por parte de las estudiantes en esta habilidad.

En cuanto al uso de ecuaciones en la solución de problemas se muestra un avance mucho mayor (2 puntos) que en las dos habilidades anteriores, lo que refleja que a las estudiantes les fue más práctico hacer la conversión de expresiones, desde una situación y resolver ecuaciones para buscar darle la solución a este tipo de problemas.

Gráfica 14
Comparación resultados promedio pre test – pos test



Se observa que el grupo de estudiantes en general, tuvo un aumento del pre test al pos test de 1,3 puntos. Esto muestra un avance en las estudiantes en la habilidad de resolver ecuaciones de primer grado a través de la estrategia utilizada en la enseñanza de las ecuaciones.

9. Reflexión sobre la práctica realizada

La implementación de la presente innovación en la institución educativa fue el momento propicio para reconocer los avances y aprendizajes significativos que se dieron durante estos cuatro semestres, fue una oportunidad de revisar desde la óptica de la maestría la manera como se viene trabajando en la práctica pedagógica durante mucho tiempo, el reconocer que existen innumerables herramientas para poner en práctica desde esta labor, que los sentimientos, emociones de los estudiantes son un factor importante al momento de ejecutar las diversas actividades, el buscar más de lo que el estudiante puede ofrecer a través de la formulación de preguntas, los conocimientos profundos desde los diferentes pensamientos matemáticos, la infinidad de herramientas para evaluar a los estudiantes y hasta la misma experiencia del maestro en la ejecución de su práctica fueron aprendizajes que permitieron hacer una revisión a lo que desde la educación y como maestros estamos haciendo para orientar a nuestros estudiantes a la apropiación del conocimiento, los procedimientos y actitudes

Durante la realización de esta actividad se puede notar la manera como las estudiantes se sienten motivadas a aprender de una forma distinta a lo convencional, hay más participación, responsabilidad en el trabajo en equipo, el deseo de conocer más acerca de los saberes que se desarrollan. Lo cual permite que ciertamente la utilización de este tipo de herramientas en la práctica pedagógica propicie medios efectivos que posibiliten que las estudiantes se aprendan divirtiéndose con sus compañeras, es importante tener en cuenta de manera implícita, todo juego tiene unas reglas que cumplir y que si se rompe pierde sentido, por lo tanto, esto fortalece su saber ser ya que se desarrollará esta habilidad de cumplir normas en su contexto.

Una de las dificultades presentadas fue el establecimiento de los tiempos puesto que desafortunadamente al realizar las actividades, se dieron muchos contratiempos, sea por una

actividad institucional o por factores propios del grupo que trajeron como consecuencia, las interrupciones o reducción del tiempo, por lo tanto, no se pudieron realizar las actividades en algunos momentos.

La motivación de los estudiantes es fundamental para la realización de cualquier actividad y es la que debemos siempre mantener, con todos los elementos que desde la maestría se ofrecieron para la cualificación de la práctica pedagógica.

10. Conclusiones

Los procesos de enseñanza - aprendizaje, son muy distintos de acuerdo con el contexto de la institución educativa en que se desarrollen, esto se refleja en las siguientes conclusiones:

- Con la utilización de juegos de estrategia como los pasatiempos, las estudiantes pudieron relacionarse muy rápidamente con las variables; los resultados obtenidos, muestran que hubo un avance las mismas al momento de convertir expresiones verbales a expresiones algebraicas, por lo tanto, se cumplió el objetivo de potenciar a través del juego el uso de las variables presentadas en las expresiones verbales.
- Los juegos de estrategia, así como los manipulativos utilizados permitieron fortalecer el proceso de solución de ecuaciones lineales y el pos test evidenció avances en el procedimiento utilizado por las estudiantes, por lo tanto, se cumplió el objetivo de potenciar a través del juego el proceso correcto para resolver ecuaciones.
- Las estudiantes pudieron mostrar a través del procedimiento utilizado, el orden planteado por Duval para realizar una representación semiótica a partir de una representación verbal dada (una representación identificable), al momento de representarla algebraicamente (tratamiento de una representación) y resolverla (conversión de una representación).
- Se encontraron avances al momento de expresar situaciones presentadas en un problema y resolverlos para dar soluciones por lo que se cumplió el objetivo de potenciar a través del juego el uso la variable presentada y resolver las ecuaciones.
- Por lo anterior se puede deducir que la estrategia utilizada permitió, a pesar de las limitaciones, lograr efectos positivos en el grupo de estudiantes, potenciando las habilidades para solucionar ecuaciones de primer grado, sin embargo, se pueden continuar aplicando para mejorar.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación del pos test, se observa un avance el grupo con respecto a la prueba inicial. Lo que muestra en resultados

cuantitativos el haber alcanzado los objetivos propuestos inicialmente.

- A través de esta propuesta se le da una visión más flexible al aprendizaje de las matemáticas gracias a las características propias del juego, siendo lúdico puesto que logró que las estudiantes desarrollaran sus habilidades en la solución de ecuaciones de una manera divertida; proponiendo y acatando reglas claras implícitas en el juego y las formuladas por ellas mismas y en la búsqueda de una competencia sana. De esta manera favorece la mejora del rendimiento escolar en las estudiantes, ya que como se mostró en los resultados, el grupo obtuvo un promedio de calificaciones mayor en la prueba final que en la inicial.

11. Recomendaciones

A partir de la experiencia se proponen las siguientes recomendaciones:

- Aplicar con más frecuencia la estrategia implementada, ya que de esta manera se pueden revisar resultados más efectivos.
- Seleccionar los juegos para aplicar la estrategia a partir del contexto de la institución, sus intereses y necesidades.
- Proponer en las estudiantes la elaboración de los materiales, con materiales de fácil adquisición y que propongan otro tipo de juegos que sean de su interés.
- Extender esta estrategia a las enseñanzas de otros tópicos pero que no se reemplace con esto las herramientas que se han venido trabajando, solo saber discriminar en qué momentos es más útil la una o la otra.

12. Referencias

- Ausubel, D. (1997). *Sicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. décima edición*. Mexico: Trillas.
- Azcárate, A. G. (10 de Diciembre de 2013). *Pasatiempos y Juegos en Clase de Matemáticas*. Obtenido de <https://anagarciaazcarate.wordpress.com>
- Chamoso, J., & Durán, J. G. (2004). *Análisis y Experimentación de juegos como instrumentos para enseñar Matemáticas*. SUMA.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Londres: Sage.
- Dalcín, M., & Olave, M. (2007). Ecuaciones de segundo grado: Su historia. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, vol 20 (págs. 156 - 161). Comité Latinoamericano de Educación Matemática.
- De Zubiría, M. (1997). *MEntefactos I*. Bogotá: FIPC.
- De Zubiría, M. (2002). *Enfoques Pedagógicos y Didácticas Contemporáneas*. Bogotá: FIPC.
- Duval, R. (2004). *Semiosis y Pensamiento Humano. Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales*. Colombia: Universidad del Valle.
- Godino, J. (2010). Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Tecnocientífica. En J. Godino, *Teoría de la Educación Matemática*. Granada: Universidad de Granada.
- Goldstein, N. B. (2009). *Creatividad y Aprendizaje*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Hernández, R. F. (2010). *Metodología de la Investigación. Quinta Edición*. México: McGraw Hill.
- ICFES. (2013). *ALineación de las pruebas Saber 11º*. Bogotá: ICFES.
- Ley115. (1994). *Ley General de Educación*. Colombia: Congreso de la República.
- MEN. (1996). *Resolucion 2343*. Bogotá: MEN.
- MEN. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas*. Bogotá, Colombia: MEN.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencia*. Bogotá: MEN.

- MEN. (2014). *Documento Orientador Foro Educativo Nacional: Ciudadanos Matemáticamente Competentes*. Bogotá: MEN.
- MEN. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Bogotá: MEN.
- MEN. (2016a). *Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015*. Bogotá: MEN, ICFES.
- MEN. (2016b). *Informe por colegio. Prueba saber 3º, 5º y 9º. Aterrizando los resultados al aula*. Bogotá: MEN.
- Moreno, I., & Cobo, L. (1997). Secuencia de enseñanza para solucionar ecuaciones de primer grado con una incógnita. *Revista EMA* 2.
- Moreno, J. (2016). EL ROL DEL JUEGO DIGITAL EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: EXPERIENCIA CONJUNTA EN ESCUELAS DE BÁSICA PRIMARIA EN COLOMBIA Y BRASIL. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*.
- Ortiz, G. V. (2015). Habilidades para el desarrollo de competencias específicas para la especialidad de matemáticas según el proyecto Tuning. *Revista UNPRG*.
- PISA. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy*. . París: OCDE.
- Schoenfeld, A. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics*. New York: Mac Millan.
- Tamayo, O. (2006). "Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, 37 - 49.
- Tobón, S. P. (2010). *Secuencia didácticas. Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Pearson Educación.

13. Anexos: Colección de Evidencias

Anexo 1: Pre test

UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN PENSAMIENTO MATEMÁTICO

PRE TEST
8° GRADO

Indica la expresión que corresponda

1. El doble de un número x : _____
2. El cuadrado de un número x : _____
3. Un número x aumentado en 15 unidades: _____
4. Un número x disminuido en 24 unidades: _____
5. El triplo de un número x aumentado en 30 unidades: _____

Expresa paso a paso la manera de resolver las siguientes ecuaciones

6. $x+10=15$

7. $x+20=12$

8. $6x = -12$

9. $5x = -2$

10. $3x+6=6$

Resuelve los problemas

11. El resultado de un número x aumentado en 5 es 13. El número es ____

12. Un número x aumentado en 12 es 3. El número es ____

13. El triplo de un número x es 75. El número es ____

14. Un número x aumentado en 18 es 4. El número es ____

15. El valor de tres galletas más 50 es 80. El valor de una galleta es ____

Anexo 2: Pos test

UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ÉNFASIS EN PENSAMIENTO MATEMÁTICO**POST TEST****8° GRADO**

A continuación, se presenta una serie de situaciones que debes desarrollar para llegar a la respuesta correcta

Indica la expresión que corresponda

1. El doble de un número x : _____
2. El cuadrado de un número x : _____
3. Un número x aumentado en 15 unidades: _____
4. Un número x disminuido en 24 unidades: _____
5. El triplo de un número x aumentado en 30 unidades: _____

Resuelve las siguientes ecuaciones mostrando los pasos utilizados

6. $x+10=15$

7. $x+20=12$

8. $6x = -12$

9. $5x = -2$

10. $3x+6=6$

Expresa la ecuación que represente cada problema y resuelve

11. El resultado de un número x aumentado en 5 es 13. El número es ____

12. Un número x aumentado en 12 es 3. El número es ____

13. El triplo de un número x es 75. El número es ____

14. Un número x aumentado en 18 es 4. El número es ____

15. El valor de tres galletas más 50 es 80. El valor de una galleta es ____

Anexo 3: Secuencia Didáctica

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LESTONNAC SECUENCIA DIDÁCTICA		
IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA		
Asignatura: Docente: Grado: Horas:	MATEMÁTICAS TATIANA DE ALBA GUTIÉRREZ OCTAVO DIEZ	
PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO		
Solucionar diferentes situaciones que requieran del uso del lenguaje y operaciones matemáticas		
BLOQUE 1: Soluciona ecuaciones y resuelve problemas de aplicación		
Título de la secuencia didáctica:		
ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA		
COMPETENCIAS		
COMPETENCIA ESPECÍFICA 1: RAZONAMIENTO MATEMÁTICO ESTÁNDARES: Identifica relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas. Construye expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada. Usa procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas. DBA: Reconoce los diferentes usos y significados de las operaciones (convencionales y no convencionales) y del signo igual (relación de equivalencia e igualdad condicionada) y los utiliza para argumentar equivalencias entre expresiones algebraicas y resolver sistemas de ecuaciones.		
SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER

Solución de ecuaciones de primer grado	<p>Aplica procedimientos para resolver ecuaciones de primer grado.</p> <p>Utiliza expresiones algebraicas para representar situaciones que requieren solución a través de ecuaciones.</p> <p>Desarrolla el proceso de transposición de términos aplicando las propiedades de las operaciones aritméticas.</p>	<p>Promueve el trabajo en equipo para desarrollar actividades en la clase.</p> <p>Valora los puntos de vista de otros teniendo en cuenta sus aportes.</p>
<p>COMPETENCIA ESPECIFICA 2: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>ESTÁNDARES: Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos DBA: Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones o contextos.</p>		
SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
Problemas de aplicación de ecuaciones de primer grado.	<p>Utiliza las ecuaciones para resolver problemas en diversas situaciones.</p> <p>Propone situaciones que requieran la solución de ecuaciones de primer grado.</p>	<p>Reconoce la importancia de la utilidad de estos conceptos en su cotidianidad.</p> <p>Está dispuesto para resolver situaciones en este contexto.</p>

ACTIVIDADES			EVALUACIÓN					META COGNICIÓN
Grandes fases o pasos	Actividades con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo	Criterios y evidencias	Inicial - receptivo	Básico	Autónomo	Estratégico	
INICIO	Proponer una serie de interrogantes y ecuaciones para verificar los conocimientos previos.	Proponer conocimientos previos. Enunciar características de una ecuación de acuerdo con los ejemplos presentados	Acercamiento la definición de ecuación y sus elementos fundamentales. Indicador: Define una ecuación lineal con sus elementos. Evidencia: Mentefacto conceptual con sus respectivas proposiciones.	Relaciona el concepto de ecuación con las matemáticas pero desconoce su definición.	Identifica las ecuaciones como una herramienta en las matemáticas y tiene nociones vagas sobre su definición.	Identifica una ecuación lineal y sus elementos.	Conoce el concepto de ecuaciones, sus elementos y tiene una idea básica de su solución.	¿Qué caracteriza a una ecuación lineal?
	Tiempo 10 min.	Tiempo: 15 min.	Ponderación 10%	Puntos: 2	Puntos: 3	Puntos: 4	Puntos: 5	

DESARROLLO	Presentación de diferentes tipos de ecuaciones lineales.	Identificar las formas que presentan las ecuaciones lineales	<p>Reconocimiento de las formas de ecuaciones lineales y ubicación de la variable en los miembros de la ecuación.</p> <p>Indicador: Reconoce la ubicación de la variable en las diferentes formas de ecuaciones lineales.</p> <p>Evidencia: Creación de diferentes de tipos de ecuación.</p>	Identifica en una ecuación y sus elementos, pero presenta confusión al observar otros modelos.	Reconoce la variable en una ecuación sin tener en cuenta las formas.	Identifica formas de una ecuación lineal y sus elementos.	Diferencia las diferentes formas de expresar una ecuación lineal e identifica claramente sus elementos.	¿Cuál es la diferencia entre las diversas formas en que se pueden presentar las ecuaciones lineales?
	Tiempo 10 min	Tiempo 10 min	Ponderación 20%	Puntos: 2	Puntos: 3	Puntos: 4	Puntos: 5	
	Orientación del proceso para resolver ecuaciones en sus diferentes formas.	Trabajo personal de conceptualización y consulta sobre la manera de resolver ecuaciones lineales en sus diferentes formas.	<p>Solución de ecuaciones lineales expresadas de diversas formas.</p> <p>Indicador: Uso de los métodos y propiedades apropiadas para resolver ecuaciones lineales con una incógnita.</p>	Aunque utiliza algunas propiedades para solucionar ecuaciones, le cuesta realizar operaciones a hacer la transposición	Conoce las propiedades necesarias para la solución de ecuaciones y las aplica en algunos	Identifica los procedimientos apropiados para la solución de ecuaciones y los aplica acertadamente.	Diferencia las propiedades y métodos necesarios para resolver ecuaciones lineales y los aplica de manera correcta en	<p>Justificación del procedimiento o seguido para solucionar ecuaciones lineales.</p> <p>¿Cómo he realizado la actividad?</p>

		<p>Trabajo colaborativo, compartir de experiencias en el trabajo de consulta.</p> <p>Actividad de asignación de valores a las variables (pasatiempos matemáticos con ecuaciones).</p> <p>Solución de ecuaciones lineales, de acuerdo con los procedimientos contruidos.</p> <p>Juegos para desarrollar la habilidad de solución de ecuaciones.</p>	<p>Evidencia: desarrollo de ejercicios propuestos.</p> <p>Realización de actividades lúdicas.</p>	de términos.	ejercicios prácticos.		la solución de diversos modelos de ecuaciones lineales.	<p>¿Por qué?</p> <p>El procedimient o realizado, ¿puede mejorar? ¿Por qué?</p> <p>De las formas presentadas por mis compañeras ¿Cuál me parece más conveniente? ¿Por qué?</p>
	Tiempo: 10 min	Tiempo 60 min	Ponderación: 40%	Puntos: 2	Puntos: 3	Puntos: 4	Puntos: 5	

	<p>Presentación de situaciones para que sean expresadas en lenguaje algebraico.</p> <p>Solución de situaciones problema a partir de las ecuaciones lineales.</p>	<p>Trabajo en grupos de 4, realización de un rompecabezas de blanco</p> <p>Trabajo en parejas donde se presentan diversas situaciones para ser expresadas en lenguaje matemático.</p> <p>Solución de ecuaciones obtenidas a partir de las situaciones.</p>	<p>Resolución de situaciones de aplicación de las ecuaciones lineales con una incógnita.</p> <p>Indicador: Solución de problemas de aplicación de ecuaciones lineales.</p> <p>Evidencia: Realización de ejercicios. Evaluación escrita.</p>	<p>Identifica la variable en un problema, aunque le cuesta expresar la situación en forma de ecuación.</p>	<p>Plantea la situación en forma de ecuación, pero requiere ayuda del docente para solucionar los problemas.</p>	<p>Resuelve los problemas de aplicación de ecuaciones utilizando el lenguaje matemático y la posterior solución.</p>	<p>Plantea y resuelve diversas situaciones, empleando los procedimientos de manera acertada.</p>	<p>¿Cómo estoy desarrollando la actividad?</p> <p>¿Cómo puedo mejorar el procedimiento utilizado para resolver problemas?</p>
	Tiempo: 20 min	Tiempo: 60 min	Ponderación 30%	Puntos: 2	Puntos: 3	Puntos: 4	Puntos: 5	

NORMAS DE TRABAJO

Puntualidad en las sesiones de trabajo, entrega de actividades y cumplimiento de los tiempos
Traer los materiales necesarios para desarrollar las actividades
Respeto a los aportes de los compañeros a través del silencio de escucha
Todos los miembros del grupo deben hacer aportes significativos en las actividades propuestas.

OBSERVACIONES:

Anexo 4: Pasatiempos con ecuaciones


A	O-N	
C	L+T	
E	L-N	
H	N+C	
I	A-N	
L	I+R	20
N	E÷O	2
O	I+T	
R	L-I	
T	L÷I	4

A	C	E	H	I	L	N	O	R	T
					20	2			4

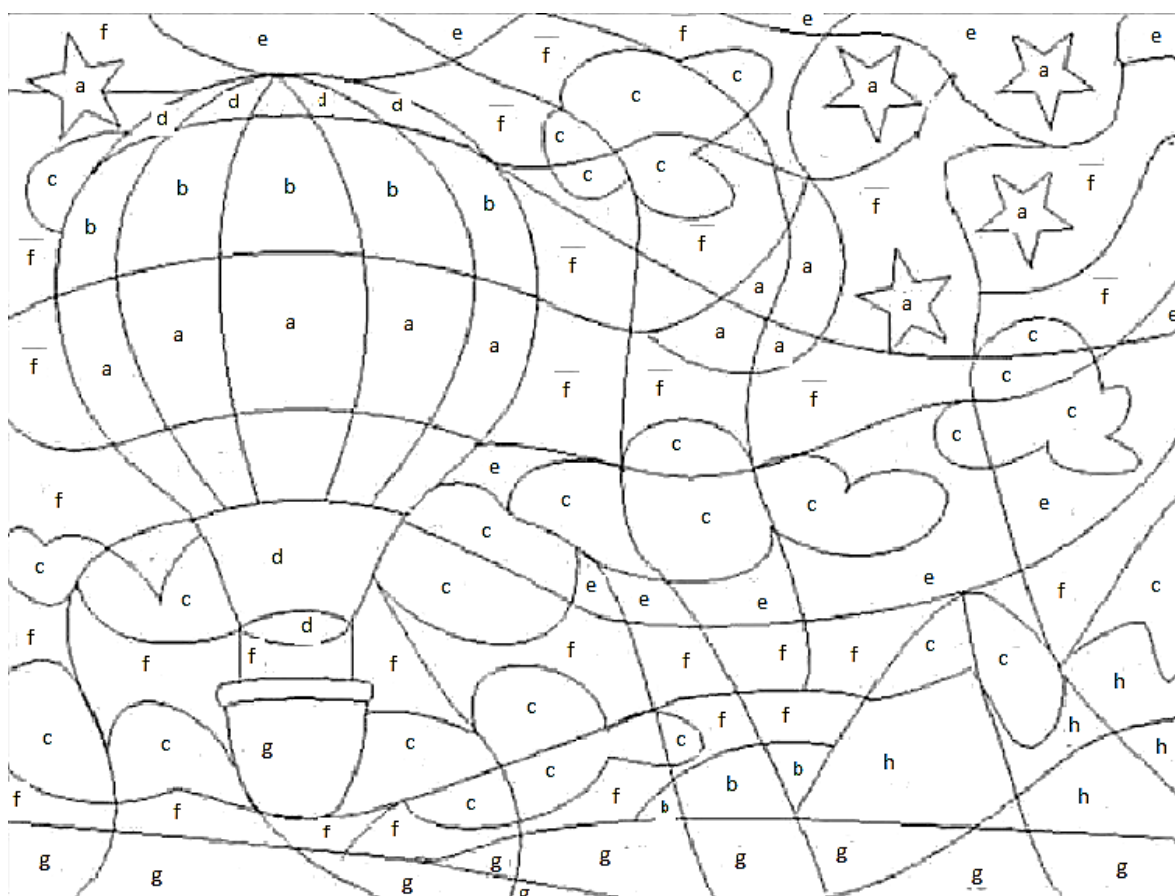
A	O-L	
C	O-M	
D	A×T	18
E	T+H	
H	C÷M	5
I	T+O	
L	C-H	
M	C÷H	4
O	I-T	
T	C-D	

A	C	D	E	H	I	L	M	O	T
		18		5			4		

Anexo 5: Colorear con ecuaciones

 Institución Educativa Distrital Lestonnac	GUIA DE EJERCITACION ÁREA: Matemáticas		PERIODO Segundo
	Nombre de la profesora: TATIANA DE ALBA GUTIÉRREZ	Año escolar: 2017	Fecha:
		Grado: 8º	

Resuelve las ecuaciones y de acuerdo con las indicaciones colorea la imagen.



- a. $2x - 4 = 8$
- b. $x - 5 = -4$
- c. $3x + 2 = 2$
- d. $5x - 5 = -10$
- e. $3x + 2 = 20$
- f. $x + 5 = 2$
- g. $2x - 15 = -7$
- h. $6x - 15 = 3$

- 3: Azul oscuro
- 1: Celeste
- 0: Blanco
- 1: Naranja
- 2: Amarillo
- 3: Verde
- 4: Café
- 6: Negro

Nor

$x = -4 + 5$

C. $3x + 2 = 2$

$$3x = 2 - 2$$

$$3x = 0$$

$$x = \frac{0}{3}$$

$$x = 0$$

D. $5x - 5 = -10$


$$5x = -10 + 5$$

$$5x = -5$$


$$x = \frac{-5}{5}$$

$$x = -1$$




	ÁREA: Matemáticas	
	Nombre de la profesora: TATIANA DE ALBA GUTIÉRREZ	Año escolar: 2017
	Grado: 8°	

Resuelve las ecuaciones y de acuerdo con las indicaciones colorea la imagen.




a. $2x - 4 = 8$ b. $x - 5 = -4$ c. $3x + 2 = 2$ d. $5x - 5 = -10$ e. $3x + 2 = 20$ f. $x + 5 = 2$ g. $2x - 15 = -7$ h. $6x - 15 = 3$	-3: Azul oscuro -1: Celeste 0: Blanco 1: Naranja 2: Amarillo 3: Verde 4: Café 6: Negro
---	---

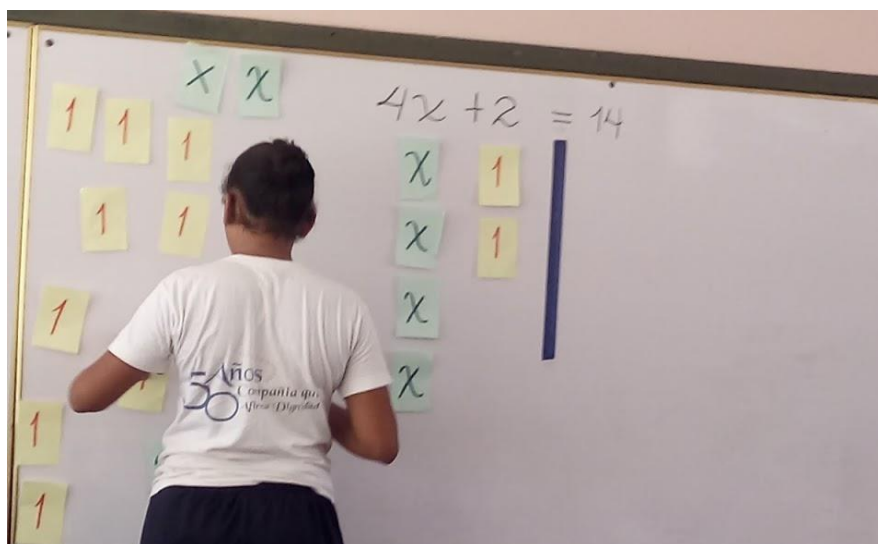
Juri Arias Celis 8°a.

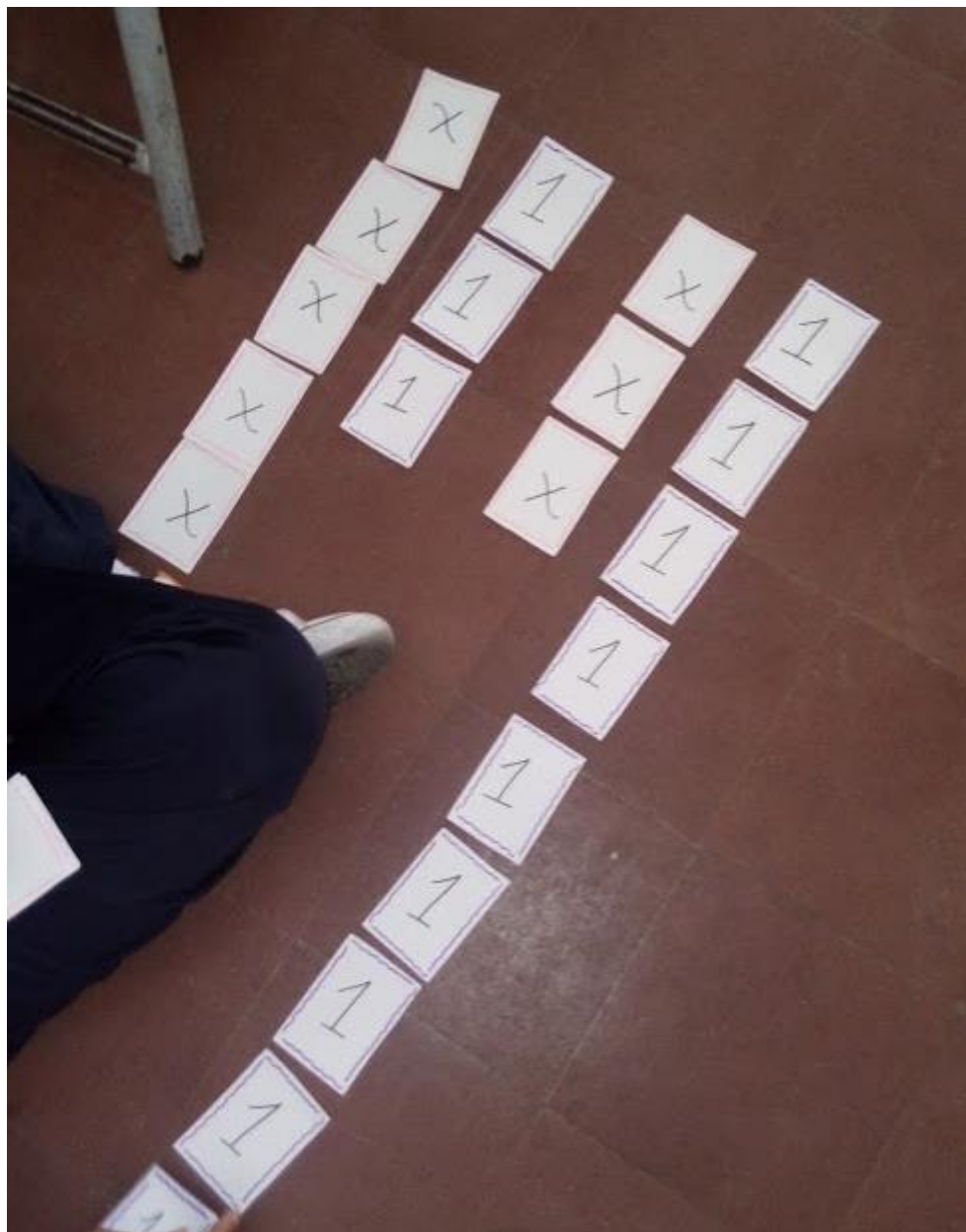
	ÁREA: Matemáticas		PERIODO Segundo
	Nombre de la profesora: TATIANA DE ALBA GUTIÉRREZ	Año escolar: 2017	Fecha: Abril 6
	Grado: 8°		

Resuelve las ecuaciones y de acuerdo con las indicaciones colorea la imagen.



a. $2x + 4 = 8$ b. $x - 5 = -4$ c. $3x + 2 = 2$ d. $5x - 5 = -10$ e. $3x + 2 = 20$ f. $x + 5 = 2$ g. $2x - 15 = -7$ h. $6x - 15 = 3$	-3: Azul oscuro -1: Celeste 0: Blanco 1: Naranja 2: Amarillo 3: Verde 4: Café 6: Negro
---	---

Anexo 6: Balanceando ecuaciones



Matemática.

Actividad

Resuelve las sigtes ecuaciones

$$- 3x + 5 = 2x + 6$$

$$- 2x - 4 = -6$$

$$- 5x + 3 = 3x + 9$$

$$- 4x - 1 = 5x - 3$$

$$- 4x + 3 = 5x$$

Solucion

$$3x + 5 = 2x + 6$$

x	(1)	(1)	(1)
x	(1)	(1)	(1)
x	(1)	(1)	(1)
	(1)		(1)
			1
			1
			1

Anexo 7: Dominó de Ecuaciones

$2x+4=-4$	-4	$x-6=-10$	$3x=-12$	$-4x+2=18$	$-x = 4$	$x+5=1$
-4	$5x=-15$	$x+2=0$	$x+4=6$	$3x=9$	$2x+2=10$	5
$-x-3=0$	$x/3 = -1$	$9x=-27$	-3	$2x+4=-2$	$x+3=0$	
-3	$5x=-10$	$3x=6$	$-4x=-12$	4	$25=5x$	
$0=x+2$	$-6=3x$	$0=2x+4$	$0=6x+12$	-2		
-2	$12x=24$	$5x=15$	$-4x=-16$	$20=4x$		
$x+6=3x+2$	$0=x-2$	$2x+3=7$	$3x+1=4x-1$			
$x+6=4x$	$-3x=-9$	$-x+3=-1$	$2x=10$			
3	3	3	$0=x-4$	$2x+1=x+5$	5	
$0=x-3$	$2x=8$	$4x=25-x$	4	$-x=-5$	$4x-5=3x$	